

# SCIENCE ET VIE

FÉVRIER 1954

N° 437

100 FRANCS

● **L'IMPITOYABLE PANAMÉRICAINNE:**  
pour les hommes et pour la mécanique

● **LE PRODIGIEUX ESSOR**  
**DE L'ARCTIQUE SOVIÉTIQUE**



**L'HÉLICOPTÈRE A RÉACTION  
PAR ÉJECTION D'AIR COMPRIMÉ**

# Voici votre École

C'est la célèbre **Ecole des Sciences et Arts** où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes **d'enseignement par correspondance**, vous feront faire chez vous, quels que soient votre résidence et votre âge, les études qui transformeront votre vie.

La valeur de l'enseignement de l'**Ecole des Sciences et Arts** assure à ses élèves de merveilleuses réussites **dans toutes les branches d'activité** : Administration, Commerce, Industrie, Enseignement, Arts, etc.

Il n'est pas de meilleure preuve de cette valeur que les succès remportés dans les examens et concours officiels.

Aussi, quelle que soit la nature de l'enseignement que vous désirez suivre, lisez-vous avec intérêt la brochure n° 14.021 que l'Ecole vous adressera gratuitement sur demande et qui est entièrement composée de témoignages que lui ont adressés ses élèves recrus avec **mention** à la dernière session du baccalauréat. Au cours de cette session, l'**Ecole des Sciences et Arts** a enregistré, comme d'habitude, des milliers de succès.

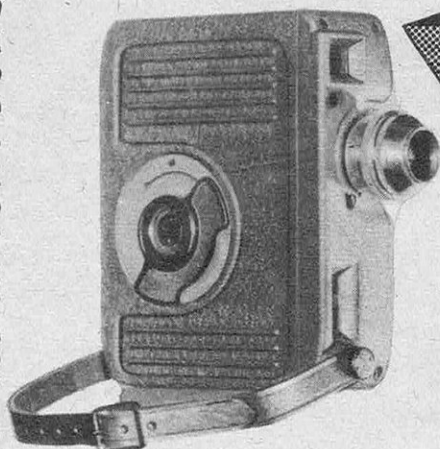
- Br. 14.001. **Toutes les classes, tous les examens du 2<sup>e</sup> degré** : Brevet du 1<sup>er</sup> cycle, Baccalauréats (plus de mille succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1<sup>er</sup> degré** : Certificats d'études, Brevets, C.A.P.
- Br. 14.008. **Droit, Licence ès lettres, Prééoutique.**
- Br. 14.014. **Cours d'orthographe** : une méthode infailible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- Br. 14.002. **Rédaction courante** : pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire** : pour devenir auteur de romans, pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc. **Poésie.**
- Br. 14.009. **Cours d'éloquence** : L'Art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.
- Br. 14.015. **Cours de conversation** : Comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.
- Br. 14.003. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie), cours indispensables à l'homme moderne.
- Br. 14.010. **Industrie** : Préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux Certificats d'aptitude professionnelle; — **Dessin industriel** (Toutes spécialités).
- Br. 14.016. **Comptabilité** rendue passionnante et accessible à tous par la méthode **Argos**; **Commerce, Banque, Secrétariats, Sténo-dactylo**; Préparation aux C.A.P. et B.P.
- Br. 14.004. **Cours de publicité** : Préparation au B.P.
- Br. 14.011. **Carrières de la Radio** : Certificats internationaux.
- Br. 14.017. **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **lingerie**, permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie; assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative; Préparation aux C.A.P.
- Br. 14.005. **Carrières publiques** : P. T. T., Ponts et Chaussées, etc.
- Br. 14.012. **Grandes écoles** Vétérinaires, Interarmes : Saint-Cyr.
- Br. 14.018. **Ecoles d'infirmières**, de sages-femmes, d'assistantes sociales.
- Br. 14.006. **Dunamis**, la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.
- Br. 14.013. **Initiation aux grands problèmes et aux grandes doctrines philosophiques.**
- Br. 14.019. **Phonopolyglotte** : La méthode la plus facile, la plus rapide, et la plus attrayante pour apprendre, par le disque, à parler, lire et écrire l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.
- Br. 14.007. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysages, Marines, Portraits, Fleurs, etc.
- Br. 14.020. **Formation musicale; Analyse et Esthétique musicales** : deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé, ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.
- Br. 14.021. Témoignages relatifs aux succès obtenus à la dernière session du baccalauréat.

*Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous enseignements, prépare à toutes carrières. Renseignements gratuits sur demande.*

**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**  
ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

**16, Rue du Général-Malleterre - PARIS (16<sup>e</sup>)**

RENSEIGNEMENTS ET DÉMONSTRATIONS CHEZ TOUS LES REVENDEURS



## WEBBO "A" LUXE

**DEPUIS:**  
**COMPTANT**  
 28.050 FF.  
**A CRÉDIT**  
 ENV: 4.000 FF.  
**PAR MOIS**

Le cinéma d'amateurs est aussi facile que la photo. Evidemment! Mais, pour réaliser un bon film, en noir ou en couleurs, il faut avoir une bonne caméra. Pathé, pionnier du cinéma familial depuis trente ans, grâce à la robustesse de ses fabrications et la simplicité d'emploi de son matériel, garantit que le cinéma est un art d'agrément.

De plus, la caméra ne sert pas exclusivement à prendre les "films du dimanche". Avec autant de facilité, vous réaliserez des films ...

**CHARGEUR 15 MÈTRES**  
**2 MINUTES de PROJECTION**

9,5<sup>m</sup>/<sub>m</sub>

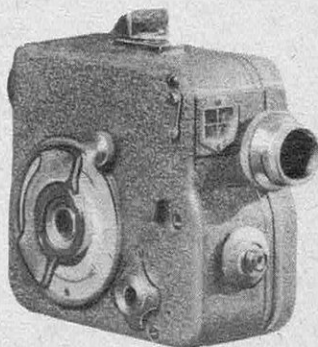
# PATHÉ

9,5<sup>m</sup>/<sub>m</sub>

... professionnels ou d'enseignement; vous étudierez les modifications subies par une pièce sous certaines conditions, etc... Il est aussi aisé de faire un film technique que de filmer vos enfants en vacances. Y avez-vous songé? Savez-vous également que tous les films tournés en 9mm.5 avec la caméra Pathé peuvent être sonorisés, c'est-à-dire agrémentés d'un commentaire sonore, musical ou parlé, parfaitement synchronisé, qui donnera à votre film la valeur d'un argument irréfutable

**LÉGÈRE**  
**ÉLÉGANTE**

**DEPUIS:**  
**COMPTANT**  
 38.010 FF.  
**A CRÉDIT**  
 ENV: 5.000 FF.  
**PAR MOIS**



## NATIONAL II

PUBLI G.M.C.

**ACHETEZ VOTRE CAMERA PATHÉ A CRÉDIT**

# Ceci intéresse

tous les jeunes gens et jeunes filles,  
tous les pères et mères de famille.

Le prestigieux enseignement par correspondance de l'École UNIVERSELLE, la plus importante du monde, vous met en mesure de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. — Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- Br. 84.581 : **Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6<sup>e</sup> aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses, entrée en sixième.** — Premier degré, de la section préparatoire (classe de onzième) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C.E.P., Brevets, C.A.P. — Classes des **Collèges techniques**, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Baccalauréat technique.
- Br. 84.593 : **Licence ès Lettres** (tous certificats). — **Propédeutique**, Agrégations littéraires et C.A.E.S.
- Br. 84.589 : **Enseignement Supérieur : Droit** (Licence et Capacité); **Sciences** (P.C.B.; S.P.C.N.; M.P.C.); Bourses de Licence, Agrégation et C.A.E.S. de Math.; Professorats (Sciences, Profess. prat.); Inspection prim.; inspect. de l'enseignement technique.
- Br. 84.582 : **Grandes Ecoles et Ecoles spéciales** : Polytechnique, Ecoles normales supér., Chartes, Ecoles d'Ingénieurs (Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro., Electricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.); — Militaires (Saint-Cyr, Interarmes); — Navales (Navale, Navigation maritime); — d'Agriculture (Institut agronom., Ecoles vétérinaires, Ecoles nationales d'agriculture, Sylviculture, Laiterie, etc.); — de Commerce (H.E.C., H.E.C.F., Ecoles supérieures de commerce, Ecoles hôtelières, etc.); — Beaux-Arts (Architecture, Arts décoratifs); — Administration (E.N.A., France d'Outre-Mer); — Ecoles professionnelles, Ecoles spéciales d'Assistants sociaux, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. 84.594 : **Carrières de l'Agriculture** : Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien agricole, Géomètre expert (dipl. d'Etat); — Floriculture, Culture potagère, Arboriculture, Viticulture, Elevage. — Radiesthésie.
- Br. 84.590 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics** : Electricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métier, Béton armé. Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. : préparation aux Certificats d'aptitude professionnelle et aux Brevets professionnels; préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, agent de maîtrise, contremaître, dessinateur, sous-ingénieur; Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières.
- Br. 84.588 : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-Comptable, Sténodactygraphe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de direction : préparations aux Certificats d'aptitude professionnelle, aux Brevets professionnels et au Diplôme d'Etat d'Expert-Comptable; — Préparations à toutes autres fonctions du commerce, de la banque, de la publicité, des assurances, de l'hôtellerie; — Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières, y compris langues étrangères.
- Br. 84.595 : **Pour devenir fonctionnaire** (France et outre-mer; jeunes gens et jeunes filles, sans diplôme ou diplômés) dans les P.T.T., les Finances, les Travaux publics, les Banques, la S.N.C.F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectures, les Justices de Paix, la Magistrature, etc.; **Ecole Nationale d'Administration**.
- Br. 84.583 : **Les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre; examens de première, de deuxième et de troisième catégories; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. 84.596 : **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement); Rédaction courante, administrative, épistolaire; Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin; Ecriture, Calligraphie.
- Br. 84.584 : **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Elève Officier, Capitaine); Lieutenant au cabotage; Capitaine de la Marine marchande; Patron au bornage; Capitaine et Patron de pêche; Officier mécanicien de 3<sup>e</sup> classe; Certificats internationaux de Radio de 1<sup>re</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe (P.T.T.).
- Br. 84.597 : **Carrières de la Marine de Guerre** : Ecole Navale; Ecole des Elèves Officiers; Ecole des Elèves Ingénieurs mécaniciens; Ecole du Service de Santé; Commissariat et Administration; Ecoles de Maîtrance; Ecoles d'Apprentis marins; Ecoles de Pupilles; Ecoles techniques de la Marine; Ecole d'application du Génie maritime.
- Br. 84.591 : **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires; Elèves pilotes; Elèves radio-navigants; Mécaniciens et Télémécaniciens; Aéronautique civile; Fonctions administratives; Industrie aéronautique; Hôtesse de l'Air.
- Br. 84.585 : **Radio** : Certificats internat.; Construction, dépannage de poste.
- Br. 84.598 : **Langues vivantes** (Cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe. — Français (élémentaire et supérieur) pour les étrangers de langue anglaise, allemande, italienne. Examen de la Chambre de Commerce britannique de Paris. — Toutes carrières du **Tourisme**.
- Br. 84.592 : **Etudes musicales** : Piano, Violon, Harmonium, Flûte, Clarinette, Accompagnement, Accordéon, Banjo, Chant; Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration (symphonie et musique militaire); C.A. à l'éducation musicale dans les établissements de l'Etat, Professorats libres. Admission à la S.A.C.E.M.
- Br. 84.587 : **Dessin** : **Cours universel**, Anatomie, Composition décorative, Figurines de mode, Illustration, Caricature, Publicité, Reliure, Peinture, Pastel, Fusain; — Professorats et enseignement supérieur.
- Br. 84.599 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (flou et tailleur), Lingerie, Corset, Broderie : préparation aux certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels; préparations aux fonctions de Seconde Main, Première Main, Vendeuse-Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc.; Cours d'initiation et de perfectionnement toutes spécialités; — **Enseignement ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. 84.586 : **Secrétariats** (Secrétaire de direction; Secrétaire particulier; Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres; Secrétaire technique); **Journalisme**; **l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et **l'Art de parler en public** (Eloquence usuelle).
- Br. 84.600 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.

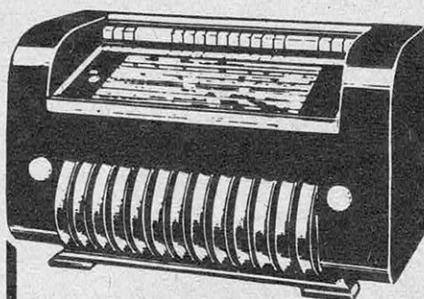
La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

## DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours officiels prouvent l'efficacité de l'enseignement par correspondance de

## L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Boul. Exelmans, Paris (XVI<sup>e</sup>); Chemin de Fabron, Nice (A.-M.); 11, Place Jules-Ferry, Lyon.



# MEGA

Seul AU SOMMET  
DE LA TECHNIQUE  
RADIO ÉLECTRIQUE

GRACE A SES  
**3 INVENTIONS FRANÇAISES**  
BREVETS DE GIALLULY  
*qui font le tour du monde*

**MULTIPLICATEUR  
DE CIRCUITS**

**MULTIPLICATEUR M.F.**

**REFLEX**

1  
2  
3

**MEGA** CRÉDIT : 10 % A LA COMMANDE  
ET LE SOLDE EN 10 MENSUALITES  
DE 6 A 24 BANDES  
DE 4 A 22 LAMPES DEPUIS **19.500 f**  
GARANTIE UN AN (reprise en compte de  
votre anc. appareil)  
EXPÉDITIONS PROVINCE ET ÉTRANGER

INCORPORÉES DANS LES POSTES MEGA  
VOUS ASSURENT : EN BANDES ÉTALÉES,  
PRÉCISION ET STABILITÉ EN O.C. 99 % •  
SENSIBILITÉ 1 MICROVOLT (12 A 15) • NE  
SE FABRIQUE QU'AVEC DU MATÉRIEL DE  
PREMIER CHOIX • DES ÉMISSIONS NOM-  
BREUSES • UNE SÉLECTIVITÉ SURE • UNE  
GRANDE PORTÉE DE RÉCEPTION •  
L'ABSENCE DE SOUFFLE • UNE MUSICALITÉ  
A REGISTRE ET A RELIEF ÉTENDUS • UNE  
GRANDE FACILITÉ DE RÉGLAGE • PLAGE  
DE RÉCEPTION 8 à 10 FOIS SUPÉRIEURE A  
CELLE D'UN POSTE NORMAL.

Le Multiplificateur de circuits peut être vendu  
séparément, s'adapte à tous les postes, amplis,  
pick-up qu'il transforme instantanément en  
postes ultra-modernes, avec commande à distance

Musicalité exceptionnelle due à sa largeur de bandes, contreréacteur à 4 positions, com-  
mande d'ondes par touches, cadran à très grande visibilité, présentation unique de grand luxe.

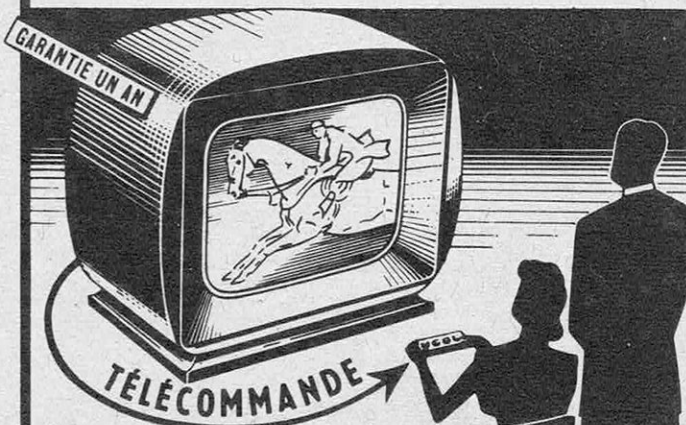
Demandez notre catalogue de  
Grand Luxe, comportant tous nos  
modèles de radio et de télévision,  
nos modèles coloniaux et le  
nom de tous les postes émettant  
en ondes courtes avec leur lon-  
gueur d'ondes, que nous vous  
adresserons gratuitement.

son téléviseur  
**Megavision**

*le meilleur marché du monde*

**65.000 FR.**

TELECOMMANDE COMPRISE



CRÉDIT : **6.900 frs**  
A LA COMMANDE  
et 13  
mensualités de **4.975 frs**

APPAREIL 17 LAMPES • ALIMEN-  
TATION PAR TRANSFO • QUATRE  
ETAGES M.F. • REJECTEUR DE SON  
DEVIATION PAR FERRITE • GRAND  
ECRAN PLAT 36 CM • EBENIS-  
TÉRIE NOYER OU ACAJOU • BLIN-  
DAGE INTERIEUR DE PROTECTION

ÉCRAN 43 cm **99.000 frs**  
CRÉDIT **9.800 frs** à la Cde  
et 13 mensualités de **7.700 frs**  
VENTE ET EXPOSITION  
DANS NOS SALONS de 9 à 18 h. 30  
(sauf Dimanche)

**de GIALLULY** (MAISON FONDÉE EN 1925) 1 BIS, RUE WASHINGTON - PARIS  
(Métro George V) - BALzac 39-56  
Fournisseur des Hôpitaux de Paris et de l'École supérieure d'Artillerie

ZENNER



## Une réalisation Électronique Sensationnelle

obtenue avec la  
**MÉTHODE  
PROGRESSIVE**

Voici un téléviseur grand format réalisé avec le matériel d'étude de l'I.E.R. par un de nos anciens élèves, M. Gauthier.

*À partir de  
14 ans*



Dès le certificat d'études vous pouvez vous spécialiser dans le dépannage et la construction en suivant notre préparation "Radio-technicien". Cette formation est unique par sa clarté et sa simplicité, elle prépare au CAP. Ceux qui désirent faire leur service militaire dans les transmissions trouveront également dans nos cours la meilleure formation, la méthode progressive à des milliers de succès dans le monde entier.

### 6 mois d'étude

Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence, France, Colonies ou étranger. Notre programme est établi pour être étudié en 6 mois, à raison de 2 heures par jour.



Pour nos différentes préparations, nos cours théoriques comportent plus de 100 leçons illustrées de schémas et photos avec les derniers progrès de l'électronique. Des séries d'exercices accompagnent les cours et sont corrigées par nos professeurs. Un certificat sanctionne vos études.

### 4 cycles pratiques

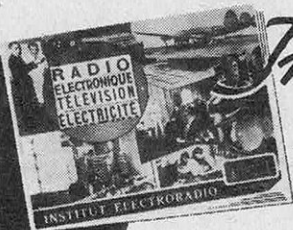
Les travaux pratiques sont à la base des méthodes actives d'enseignement. Dans la méthode progressive de l'I.E.R. ils ont une place prépondérante. L'élève apprend en construisant, il réalise lui-même plus de 150 montages et expériences en radio et en électronique - récepteurs - émetteurs - amplificateurs. Il a, en outre, la facilité de créer de nouveaux modèles ce qui développe l'imagination et la recherche.



En plus des connaissances qu'il acquiert, l'élève garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études. Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques et n'ont rien de commun avec la construction d'un récepteur quelconque du commerce. La méthode progressive est divisée en 4 cycles judicieusement gradués.

**GRATUIT**

Demandez aujourd'hui, sans engagement pour vous, cet album illustré sur la méthode progressive



**Institut  
ÉLECTRORADIO**

6, Rue de Téhéran - PARIS



"Au-dessus de 45 ans, les risques du cancer sont proportionnels à la quantité de fumée absorbée. On peut estimer le nombre de cancéreux à 50 parmi ceux qui fument 20 cigarettes par jour, contre 1 parmi les non-fumeurs."

(Organisation mondiale de la santé, rapport 1952 sur les progrès du cancer.)

"Il est pourtant un poison qui dans tous les pays du monde bénéficie aujourd'hui de la benoite indulgence des foules et souvent d'une haute et lucrative complicité... oui, il s'agit du tabac."

(Revue GUÉRIR, n° de Mars 1951)

**Voilà ce qu'apporte le " plaisir de fumer ". Sans compter les centaines de milliers de francs que cela vous coûte en peu d'années. Avouez que le jeu n'en vaut pas la chandelle ! Savez-vous que les Laboratoires Nicostop, ont mis au point un traitement infaillible qui ne réclame de vous aucun effort et qui guérit radicalement de cette triste manie. Renseignez-vous : renvoyez le bon ci-contre et vous recevrez gratuitement de sensationnelles révélations sur " la mafia du tabac ".**

"Il m'a bien semblé qu'au moins 90% de mes malades atteints de cancer bronchique étaient de grands fumeurs, fumant plus de **15 cigarettes par jour**".

(Docteur J. M. LEMOINE, conférence à l'Institut Français du Cancer)

"Les fumeurs sont plus sujets que les non-fumeurs à l'aérophagie dans une proportion de 62%. Aux rhumes, de 65%. A l'hypertension : 76%. Aux maux d'estomac : 10%. A l'essoufflement : 140%. A la toux : 300%."

(Harry Dingman: RISK APPRAISAL)

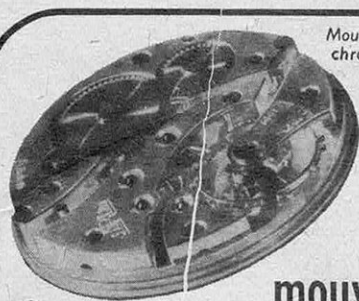
#### BON D'ESSAI AUX RISQUES DE NICOSTOP

Vous m'intriguez, et je voudrais que vous me documentiez davantage. Puisque c'est **sans frais** pour moi et sans engagement, envoyez-moi votre brochure, et n'oubliez pas de me dire en quoi consiste votre garantie d'essai à vos frais.

M \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

**A découper et à retourner à NICOSTOP  
labo 556, Bd de Strasbourg n° 59, Paris**



Mouvement de notre  
chronomètre SARDA  
Série 196

Tel  
mouvement,  
telle montre !

Les mouvements  
SARDA-PRÉCISION ont  
satisfait aux épreuves imposées  
par l'Observatoire National de  
Besançon.  
Pour mettre de votre côté toutes  
les chances de satisfaction,  
choisissez donc une montre  
SARDA qui répond à ce triple  
critère : qualité, régularité,  
précision.

★ Demandez aux  
Ets SARDA, à  
BESANÇON,  
l'envoi gratuit de  
leur TRÈS BEAU  
CATALOGUE  
N° 53-65

**SARDA**  
**BESANÇON**

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

## LE POSTE de " L'AN 2000 "

Le " GLOB' TESTER VII " UNIVERSEL, piles, secteur, accus  
LES 5 CONTINENTS dans une valise - fonctionne partout - toujours  
en avion, train, bateau, auto, camping, brousse, chez vous  
8 lampes mult. 6 gammes, 4 bandes OC étalées sans trou de  
12 à 2 000 m + PO, GO. Gammes chalutier, police, aviation,  
trafic amateur + 250 stations reçues sur cadre anti-p. incorporé et  
antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.F.  
accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm. Musicalité incom-  
parable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

**PERFORMANCES  
STUPEFIANTES**  
Gamme complète de 5 à  
10 lampes.

2 autres modèles exclu-  
sifs France-Colonies.  
10 lampes, 10 gammes.  
P. Pull. Band Spread.  
8 bandes OC. Cerveau  
électronique et  
7 lampes, 10 gammes.  
Radio, Radio-phonie et  
poste mixte secteur-



batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.  
Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F.,  
A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

**GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.**  
Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (réf. 222) avec condi-  
tions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre  
60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

**EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES**

**RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR  
MAISON de CONFIANCE**

PARIS-3<sup>e</sup>, 100, b<sup>d</sup> Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition  
Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.  
Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police,  
P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.

Gagnez à coup sûr...  
en semant les  
graines

**Vilmorin**



CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ  
GRATUIT SUR DEMANDE

**VILMORIN-ANDRIEU**

SERVICE G. QUAI DE LA MÉGISSERIE, PARIS-1<sup>er</sup>

**PREMIÈRE SÉLECTION DU MONDE**



## Nouvelle Brochure

**GRATUITE!**

32 pages illustrées - Tous  
détails sur l'étonnante  
Méthode A.B.C.



Comment  
devenir  
un Artiste en  
moins de 18 mois

### Apprenez à DESSINER avec des Artistes connus

Où que vous habitiez, l'Ecole A.B.C. vous offre la même chance inespérée de devenir un artiste. Vous recevez un enseignement individuel par correspondance avec des artistes parisiens connus, ce qui vous permet d'apprendre pendant vos loisirs, sans rien changer à vos occupations habituelles, sans avoir à vous déplacer.

### Si vous pouvez écrire vous pouvez DESSINER

Ce qui est génial dans la Méthode A.B.C. c'est d'avoir découvert le moyen de vous faire reproduire n'importe quel sujet d'après nature aussi facilement que vous tracez vos lettres pour écrire. Pour vous, c'est comme une révélation; au lieu de peiner sur des dessins maladroits vous arrivez à exécuter tout de suite des croquis vivants et expressifs, et vous ressentez cette joie de créer qui exalte l'artiste.

### Pour le même prix vous suivez 2 programmes

Autre avantage: après le programme général de dessin et de peinture, vous vous spécialisez gratuitement dans le dessin de mode, de publicité, la décoration, l'illustration, etc... Vous pouvez ainsi, vos études terminées, tirer de votre art des profits importants.

Ces quelques œuvres d'élèves en cours d'études vous donnent une idée des résultats obtenus par la Méthode A.B.C. Si vous êtes à Paris venez visiter notre exposition permanente et profitez-en pour avoir avec le Directeur de l'Ecole A.B.C. un entretien qui ne vous engagera en rien mais vous sera très utile.

### CECI DOIT CONVAINCRE LES INCREDULES...

"Lisez ce que nous écrit Monsieur René LECHES, l'un des milliers d'anciens élèves qui nous ont envoyé spontanément des témoignages de satisfaction.

En ma qualité d'instituteur je sais parfaitement qu'il est difficile d'imaginer des méthodes d'enseignement rationnelles. Il existe néanmoins des méthodes qui suffisent à un très haut degré à nos exigences. Sans exagérer je peux affirmer que tel est le cas pour l'Ecole A.B.C., parce qu'elle laisse

deviner une connaissance approfondie du métier et une longue expérience. Il va sans dire que des professeurs éminents sont toujours prêts à donner aux élèves de précieux conseils."

René LECHES, Instituteur  
DUDELANGE (Grand-Duché  
de Luxembourg).

ECOLE A.B.C. DE DESSIN (Studio A. 84)  
12, RUE LINCOLN, PARIS-8<sup>e</sup>

Veuillez m'envoyer sans engagement votre Album gratuit sur la méthode A.B.C. (ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

- ★ Cours pour Adultes
- ★ Cours pour Enfants de 8 à 13 ans  
(Rayer la mention inutile).

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

## RENSEIGNEZ-VOUS:

Demandez sans engagement et sans frais la nouvelle brochure illustrée donnant tous les renseignements sur le dessin par la Méthode A.B.C. Découpez le bon ci-contre et adressez-le aujourd'hui même à l'Ecole A.B.C. de Dessin, 12, rue Lincoln, PARIS-8<sup>e</sup>.



Le crayon et la mine qui donnent  
des traits noirs, même dans les  
graduations dures.



En vente dans toutes  
les bonnes maisons

# STAEDTLER

CONCESSIONNAIRES - DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS

Etablissements NOBLET  
178, Rue du Temple, PARIS 3<sup>e</sup> - Tél. : TUR. 84-20

## "j'ai appris l'Anglais en 3 mois,

**c'est amusant  
et l'accent  
vient tout seul..."**

déclare M<sup>lle</sup> PRIER  
4, Rue Saussaye, NEUILLY



qui ajoute : " Je devais partir en Angleterre et comme j'avais des amies qui connaissaient un peu l'Anglais, nous avons essayé d'apprendre ensemble avec un livre. J'avais bien du mal à retenir les mots ; quant à l'accent je me suis tout de suite rendu compte que la prononciation figurée n'est jamais qu'un à peu près. Un jour j'ai pris une leçon-démonstration de la méthode Linguaphone ; j'ai été tellement enthousiasmée que je me suis inscrite aussitôt. Trois mois après j'arrivais chez mes amis Anglais ; ils n'en revenaient pas que j'aie pu apprendre si vite à parler leur langue avec un accent impeccable".

### Pourquoi la Méthode Linguaphone est le seul moyen d'apprendre l'Anglais tel qu'on le parle en Angleterre :

— La méthode parlante par disques Linguaphone vous met directement en contact avec des professeurs qui vous parlent dans leur propre langue. Vous apprenez aussi vite que vous le désirez ; vous répétez les leçons aussi souvent que vous en avez besoin, vos professeurs étant toujours là pour vous guider. Dès le début, vous vous trouvez transporté dans l'ambiance de la vie du pays même, et 60 h. suffisent pour que vous puissiez participer à des conversations pratiques.

**COURS  
EN 29 LANGUES  
démonstration  
gratuite**

Si vous êtes à Paris, venez prendre une "leçon-démonstration" sans engagement et sans frais. Ouvert tous les jours (Samedi et lundi compris de 8 h. 30 à 12 h. 30 et de 14 h. à 19 h. Si vous habitez en Province postez le bon ci-dessous pour profiter de l'offre d'essai gratuit.



### ESSAI GRATUIT

Cette brochure contenant tous détails sur Linguaphone et l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez vous, vous sera adressée gratuitement dès réception de ce coupon.

Nom .....

Adresse .....

**INSTITUT LINGUAPHONE** (Dépt. D . 73)  
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées) PARIS-8<sup>e</sup>

PUBL. J. BONNANGE

Un voyage

gratuit  
à Paris

est offert avec retour payé par l'E.P.S. à tous les élèves qui ont terminé le cycle complet de leurs études de Radio-électricité. Ils peuvent ainsi, au cours d'un stage gratuit de quinze jours, perfectionner leurs connaissances dans nos laboratoires avec les appareils les plus modernes d'émission et de contrôle. Quels que soient votre âge, le lieu de votre résidence, le temps dont vous disposez, le niveau de votre instruction et vos possibilités financières, suivez, sans hésiter, les cours par correspondance de l'Ecole Professionnelle Supérieure, 21, rue de Constantine, à Paris (7<sup>e</sup>), qui vous offre la garantie d'une expérience de vingt-cinq ans et dont la valeur de l'enseignement est, sans conteste, la plus grande.

Vous recevrez, non seulement des cours scrupuleusement mis au point par une élite de professeurs dont la compétence est incontestable, mais également un véritable laboratoire radio-électrique accompagné du matériel et de l'outillage nécessaires pour apprendre facilement montage, construction et dépannage de tous les postes de radio et de télévision.

Diplôme de MONTEUR-DEPANNEUR-RADIO-TECHNICIEN délivré conformément à la loi.

**PRÉPARATIONS RADIO :** monteur-dépanneur, chef monteur-dépanneur, sous-ingénieur et ingénieur radio-électricien, opérateur radio-télégraphiste.

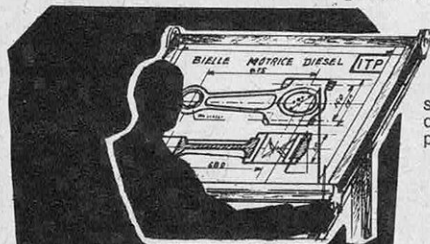
**AUTRES PRÉPARATIONS :** Électricité, Automobile, Aviation, Dessin industriel, Comptabilité.





# TECHNICIENS JEUNES GENS

« L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir.



Maurice DENIS-PAPIN  o.i  
Ingénieur-expert I.E.G. Officier de l'Instruction Publique  
Directeur des Etudes de l'Institut Technique Professionnel

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro, Joindre 2 timbres pour frais.

## 2051 DESSIN INDUSTRIEL

Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Sous-Ingénieur. Chef d'Etudes. Préparation au Baccalauréat Technique.

## 2052 DESSINATEUR S.N.C.F.

Préparation au concours de Dessinateur des spécialités Matériel et Traction (MT), Voies et Bâtiments (VB), Services Electriques et des Signaux (S.E.S.).

## 2053 ÉLECTRICITÉ

Préparation au C.A.P. de Monteur-Electricien. Formation de Chef Monteur-Electricien et de Sous-Ingénieur Electricien.

## 2054 AUTOMOBILE

Cours de Chef Electro-Mécanicien. Fonctionnement, entretien, dépannage, réparation de tous véhicules automobiles. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (Administration-S.N.C.F.-P.T.T.-Armée). Cours de Sous-Ingénieur Automobile. Toutes les connaissances nécessaires au Chef de Garage.

## 2055 DIESEL

Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur spécialisé en moteurs Diesel. Etude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

## 2056 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Etude de la Statistique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.

## 2057 CHAUFFAGE ET VENTILATION

Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Etudes. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

## 2058 BÉTON ARMÉ

Préparation technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Etude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé). — Formation d'Ingénieurs en B. A.

## 2059 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

a) Mécanique générale — b) Constructions métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage ventilation — f) Electricité — g) Froid — h) Béton armé.

## 2060 TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR

Etude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.

Pub. Roger BOUMENDIL

### NOS RÉFÉRENCES

Notre École est homologuée :

1° Par le Ministère de l'Éducation Nationale comme Etablissement pouvant faire bénéficier ses élèves des prestations familiales prévues par la loi.

2° Par le Comité Officiel de Contrôle des Cours et Examens par Correspondance en langue française pour tous les pays du Moyen-Orient.

## ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS (10°)

MAROC : I.T.P. Centre Admin., 4, r. du Mont-Cenis, CASABLANCA

MOYEN-ORIENT : M.M.I.F. Boîte postale 2.831, BEYROUTH (LIBAN)



*Facilitez*  
votre vie professionnelle

HAVAS

L'ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE  
A BANDE

**RADIO  
STAR**

est indispensable

AUX HOMMES D'AFFAIRES,  
ORATEURS, AVOCATS, NO-  
TAIRES, MEDECINS, etc...

Il procure gain de temps, possibilité de s'entendre pour se corriger, faculté de prendre un témoignage vivant facile à expédier, etc...

★ Dans les bureaux, pour la dictée du courrier, dans les grandes entreprises pour les cours de vente, de perfectionnement de cadres, etc...

★ Dans les conservatoires et écoles: (musique, danse, diction, lecture, langues étrangères, conférences, cours par radio) et dans les églises, les théâtres, les cinémas (musique sacrée ou profane, concerts, musique de scène ou d'ambiance).

Il procure aussi le bonheur dans la maison, il est le souvenir sonore des joies familiales, permet d'enregistrer pour soi une œuvre lyrique ou dramatique diffusée à la radio, de se constituer à peu de frais une collection sonore, de composer facilement le programme de toute une soirée de danse, etc.

Fonctionne sur auto ou batterie fixe avec notre convertisseur 50 pèr.

L'ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE RADIO-STAR  
*transforme votre vie*

Il est robuste, pratique, léger, adapté à des centaines d'utilisations et donne des documents sonores d'une haute fidélité

ENREGISTREUR AVEC  
RADIO INCORPORÉE  
Star 106  
130.000 fr.

ENREGISTREUR  
SEUL  
Star 104  
110.000 fr.

**CRÉDIT**  
à partir de  
**10.000 fr. par mois**

GARANTIE TOTALE 2 ANS



et embellissez  
votre vie  
familiale



Cette photographie représente la platine du STAR 106  
Le STAR 104 est identique, moins les organes concernant la Radio (29, 30, 31, 32)

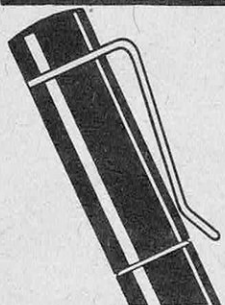
1. Tête Magnétique d'effacement.
2. Tête Magnétique d'enregistrement et lecture.
3. Bobines (bande 360 m. dur. 1, 2 ou 4 h. s. vites)
4. Cabestan (caché sous le capot principal)
5. Galet presseur (sortant à moitié du petit capot)
6. Doigts de tension
7. Tendeur à ressort.
8. Fusible distrib. pr 110, 130, 150 et 220 volts.
9. Cordon d'alimentation
10. Encoche (p. fermer la valise sans débr. le cordon)
11. Interrupteur général.
12. Interrupteur du moteur.
13. Chang de vit. (19 cm, 9 cm5 ou 4 cm75 par sec.)
14. Bouton de réglage de la vitesse
15. Stroboscope.
16. Compteur.
17. Commutateur.
18. Potentiom. de puis.
19. Œil magique.
20. Potent. de timbre.
21. Surimpression.
22. Entrée Micro.
23. Entrée Radio-P.U.
24. Sortie ampli.
25. Sortie H.P. intérieur
26. Sortie H.P. extérieur
27. Interrupt des H.P.
28. Prise de pédale
29. Distributeur Radio.
30. Réglage des stations
31. Antenne extérieure.
32. Antenne télescop.

3 VITESSES    PEDALE    COMMANDE DE SURIMPRESSION  
COMPTEUR    REBOBINAGE    AVANT ET ARRIERE RAPIDE

écrivez à RADIO-STAR, 31-33, Ch. de BRANCOLAR, NICE - Tél. 889-01  
Société fondée en 1927

qui vous enverra sa notice illustrée et l'adresse du dépositaire le plus proche de votre résidence à Paris ou en Province

## L'INSTRUMENT NOUVEAU ET MODERNE



POUR LE  
DESSIN  
TECHNIQUE  
ET  
L'ECRITURE  
ARTISTIQUE

★

**Pelikan**  
**Graphos**

Porte-plume  
réservoir  
à  
encre de chine  
54

plumes différentes  
pour  
le dessin technique  
l'écriture artistique  
et au trace-lettres  
le dessin à main levée  
et  
les croquis à la plume

EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES DU DESSIN  
BROCHURE ENVOYÉE GRAT. SUR DEMANDE



ENCRE DE CHINE  
**Pelikan**  
LIVRABLE  
EN CARTOUCHES  
OU EN FLACONS

★

CONCESSIONNAIRES-DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS  
FRANCE ET T. O. M.

**Etablissements NOBLET**

178, Rue du Temple - PARIS-3<sup>e</sup> - Tél. : TUR. 84-20

IMPORTANT MESSAGE  
du Président  
de la Société des Gens de Lettres

## Paul VIALAR dit :

... "J'approuve pleinement l'Ecole A.B.C. Plus d'un de nos jeunes écrivains, au talent sensible, aurait intérêt à s'adresser à elle. Elle lui apprendrait à composer, à rédiger avec clarté, à "choisir", ce qui est le plus difficile lorsque l'on fait un livre. Tout le monde ne peut pas être Pascal et réinventer d'instinct. Il y a ce qui s'apprend, et le métier d'écrivain s'apprend comme les autres".



**Profitez de vos loisirs  
pour apprendre  
à bien rédiger  
par correspondance  
avec des écrivains**

Que votre but soit de devenir écrivain, journaliste ou d'occuper un poste important dans l'administration, le commerce, vous devez commencer par acquérir un style aisé, évocateur, convaincant. Ne continuez pas à végéter, alors que l'Ecole A.B.C. de Rédaction vous donne une chance d'accéder rapidement à une position sociale qui vous assurera l'aisance et le bonheur. Le cours A.B.C. de Rédaction vous permet d'apprendre chez vous, à temps perdu, vite ou lentement selon vos possibilités; vous êtes guidé personnellement par des écrivains connus tels que M. A. FABRE, G. PICARD, M. Ch. RENARD. En quelques mois vous jouissez pleinement de vos moyens d'expression, rédigeant avec facilité et parlant en public avec aisance.

### Ceci doit convaincre les incrédules

Premier Prix du Roman  
de l'Académie de Province  
**Robert QUEMY**  
60, rue de Richelieu  
Paris-2<sup>e</sup>, nous écrit :

"L'influence du Cours A.B.C. a dépassé pour moi la simple initiation à l'Art d'écrire, et je peux avancer, en pesant mes mots, que cette inscription a marqué un tournant de mon existence."

### Renseignez-vous :

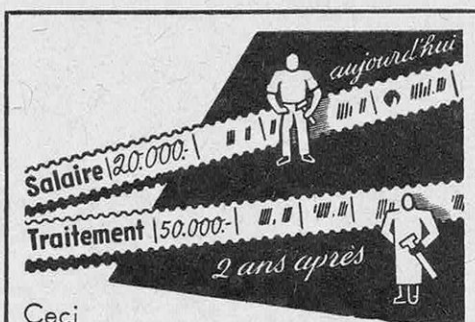
Ecrivez aujourd'hui même pour demander "l'Art d'Ecrire", magnifique plaquette qui vous est offerte gratuitement, contenant tous détails sur la Méthode A.B.C. et les débouchés ouverts à ceux qui connaissent l'Art d'écrire. C'est peut-être pour vous, le début d'une vie nouvelle, plus prospère et plus intéressante.

**ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION** P 47  
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées) PARIS (8<sup>e</sup>)

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement de ma part, votre brochure "l'Art d'Ecrire" (ci-joint 15 frs pour frais).

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_



Ceci  
s'adresse à tous les ouvriers qualifiés

## Où voulez-vous être placé en 1956?

En moins de deux ans, étudiant après votre travail, vous aurez acquis les connaissances théoriques nécessaires qui vous permettront d'accéder aux situations de contremaître, technicien, chef d'entreprise. Au moment où cette nouvelle année commence, prenez une résolution et dites-vous : « Je veux avancer dans ma profession ! »

Vous n'aurez besoin d'aucune connaissance spéciale pour suivre l'un des cours ci-après : Mécanique Appliquée, Technique du Bâtiment, Technique de l'Électricité ou Maniement de la Règle à Calcul.

Sans engagement de votre part et gratuitement vous recevrez la brochure « Vers le Succès » qui vous documentera entièrement sur ces cours.

Pour recevoir cette brochure, découpez le BON GRATUIT ci-joint et envoyez-le soigneusement rempli à

### L'INSTITUT TECHNIQUE SUISSE D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

Paris-15<sup>e</sup> (V. 41), 88, rue de la Convention,  
Saint-Louis (Haut-Rhin). (V. 41).

Adresse pour la Belgique et le Luxembourg :

Etablissements TELEVA  
18, rue J. Wellens, Wolluwé St-Pierre,  
BRUXELLES (BELGIQUE).

## BON

pour une documentation  
GRATUITE

NOM \_\_\_\_\_

PRÉNOM \_\_\_\_\_

RUE et N° \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_

DÉPARTEMENT \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

Branche désirée \_\_\_\_\_

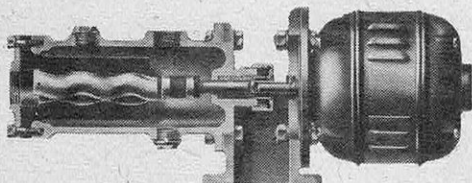
# POMPES MOINEAU

BREVET FRANÇAIS

*Plus de  
100-liquides  
transvasés!*

LIQUIDES ÉPAIS VISQUEUX  
CHARGÉS ACIDES OU NEUTRES  
HYDROCARBURES

GROUPES  
ÉLECTRO - POMPES



AVEC OU SANS RESERVOIR  
SOUS PRESSION D'AIR  
POUR VILLAS, FERMES, CHATEAUX, JARDINS

**SÉCURITÉ  
ET SILENCE**

→ POMPES MODERNES, SIMPLES, ROBUSTES  
← AUTO-AMORÇAGE - FACILITÉ D'ENTRETIEN  
→ HAUTE PRESSION - ABSENCE D'ÉMULSION ←

**PCM**  
POMPES EN CAOUTCHOUC  
**PCM**

13 & 17 R. ERNEST LAVAL - VANVES, SEINE

Avec 1.500 fr.  
et un peu de temps  
chacun peut apprendre  
L'ANGLAIS

Voici la plus récente «trouvaille» pour l'étude facile et rapide de l'Anglais. Rien à apprendre par cœur. Ni listes de mots. Ni savantes règles de grammaire. Il suffit de lire 3 livres, 3 passionnants romans d'aventures. Chaque mot est numéroté avec, en marge, son sens, sa prononciation et des commentaires. Le lecteur traduit les premières phrases, s'intéresse au récit, veut connaître la suite et ainsi apprend l'Anglais, tout seul, facilement, sans fatigue. Par la répétition, les mots se gravent dans la mémoire, les tournures deviennent familières. Les 3 romans terminés, le lecteur possède à fond l'Anglais.

Profitez aujourd'hui de cette nouvelle méthode. Son prix est incroyablement bas : 1.500 fr. seulement, les 3 volumes illustrés totalisant 752 pages. Envoi rapide contre mandat adressé aux Éditions des Mentors, méthode S V 5, avenue Odette, n° 6, Nogent-sur-Marne (Seine) ou versement au C.C.P. Paris 5474-35. Remboursement garanti à toute personne non satisfaite qui réclamerait dans les 8 jours.

UN triomphe sans précédent...



LE  
*nouveau*

CONTROLEUR DE POCHE  
METRIX modèle 460

Par ses performances et son PRIX absolument exceptionnels établi un record dans le domaine des Contrôleurs.

COMPAREZ LE !

- TENSIONS : 3 - 7,5 - 30 - 75 - 300 - 750 Volts alternatif et continu.
- INTENSITÉS : 150  $\mu$ A - 1,5 - 15 - 75 - 150 mA - 1,5 A (1,5 A avec shunt complémentaire) Alternatif et continu.
- RÉSISTANCES : 0 à 20 k $\Omega$  et 2 M $\Omega$ .

• ÉTUI EN CUIR SOUPLE  
POUR LE TRANSPORT



CIE GLE DE MÉTROLOGIE

ANNECY - FRANCE

PUBLÉDITEC DOMENACH



DANS 8 SUR 10 DES AFFAIRES INDUSTRIELLES OU COMMERCIALES

celui  
qui gagne le plus  
après le patron

c'est le... **REPRÉSENTANT**

Mais oui ! Aussi surprenant que cela paraisse à ceux qui ignorent tout de ce métier vivant, indépendant et passionnant, le REPRESENTANT, à condition d'être un excellent technicien de la vente, est l'homme-clef de la vie moderne.

C'est de lui en effet, que dépend la prospérité de toute entreprise de quelque importance. Rien d'étonnant, donc, à ce que tout patron se déclare prêt à faire un pont d'or à un vendeur de classe. Aussi ce métier est-il celui des réussites fulgurantes, mais également des échecs lamentables, car très peu compren-

nent que l'Art de VENDRE est beaucoup plus une affaire de technique que de tempérament que toute technique s'apprend. C'est de cette vérité qu'est née la remarquable méthode E.P.V. créée par une élite de professionnels.

## EN 8 MOIS L'E.P.V. AURA FAIT DE VOUS UN VRAI TECHNICIEN DE LA VENTE

Sans autre diplôme que le Certificat d'études, sans concours, sans capitaux, vous pouvez, vous aussi, devenir, à tout âge et en peu de temps, un excellent représentant et gagner largement votre vie.

Mais cette rapide qualification professionnelle, seule peut vous l'assurer la méthode pra-

tique de l'E.P.V.

Car c'est la seule méthode rationnelle et la seule capable de vous initier d'une façon aussi complète aux techniques de la VENTE les plus perfectionnées.

De plus, son système de cours par correspondance vous offre le maximum de commodités.

## 10 ANS D'AVANCE POUR LES DÉBUTANTS, RENDEMENT TRIPLE POUR CEUX DU MÉTIER !

Vous qui allez débiter, vous éviterez ainsi les premiers échecs matériellement si lourds et moralement si décourageants.

Pensez en effet à ce que représenterait d'argent perdu pour vous, ces affaires inévitablement manquées, faute de technique.

Au contraire, avec l'E.P.V., galvanisé par le succès, vous irez de réussite en réussite.

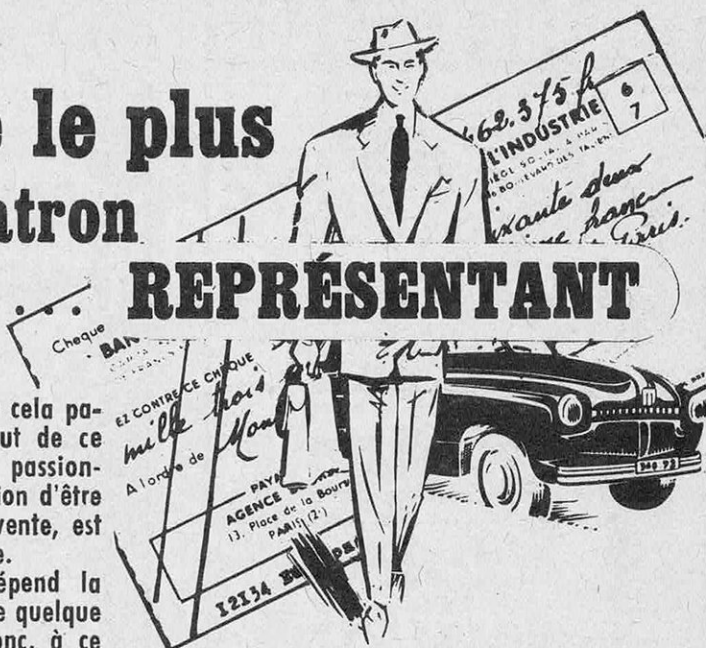
Quant à vous qui êtes déjà du métier, vous profiterez encore plus vite et plus totalement de l'énorme plus-value que vous assurera un perfectionnement acquis à si peu de frais.

## ET UNE PLACE DE DÉBUT GARANTIE !

car l'E.P.V. reçoit chaque jour de nombreuses demandes de firmes importantes à la recherche de bons représentants. C'est que les élèves de l'E.P.V. font prime sur le marché et il n'est point rare d'en voir certains rattraper le prix de leurs études dès leur première affaire. Peut-on trouver meilleure preuve d'efficacité d'une méthode ?

**RENSEIGNEZ-VOUS :** Demandez-nous dès aujourd'hui notre précieuse documentation gratuite n° 327  
Ce sera pour vous une révélation !

**ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE**  
patronnée par de nombreux syndicats professionnels  
**71, Rue de Provence - PARIS-9<sup>e</sup>**  
Gros gains immédiats - Placement garanti



## Attention!!!

Les bonnes marques ne sont pas toutes (faute de place) exposées au SALON. Pendant toute sa durée, du 26 février au 21 mars, venez tous visiter l'Exposition des meilleurs NON-admis, tous les jours de 9 heures à 18 heures.

**80, rue de la Roquette**

(7 et 9, cité Bayvet).

Métro Bastille ou Voltaire. Bus 69

Vous y verrez une sélection d'articles sensationnels, parmi lesquels ceux ci-dessous, une formidable cocotte à pression, à multiples usages, les meubles de cuisine les plus modernes, les meilleurs et les moins chers de France, etc.

Pendant toute l'Exposition, remise de 5 % à tous les visiteurs, et remboursement des frais de voyage aux visiteurs de province avec maximum de 15 % de remise sur achats.

### VIVEZ MIEUX EN DÉPENSANT MOINS

grâce à notre organisation nouvelle et révolutionnaire, à l'américaine, de productions en très grosses quantités et de ventes directes au public.

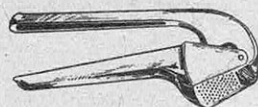


#### Le moulin électrique AGORAN

pulvérise en quelques secondes le café pour dix personnes, et aussi le poivre, le sucre, les noix, les amandes, céréales, etc. Il est garanti un an et ne coûte que **4 175 F.**

#### Le Gril-Cloche électrique AGORAN

d'inspiration américaine et d'un diamètre de 30 cm, avec résistance de 800 W émettant des infrarouges, vous est garanti un an et ne vous coûte que **2 100 F.**



#### Le presse-ail AGORAN

est indispensable dans tous les foyers et la mise en route d'une fabrication de

cent mille pièces permet de vous l'offrir pour seulement **139 F.**

Cette merveilleuse table-liseuse permet aux malades (et aussi aux paresseux) de déjeuner ou lire au lit pour seulement ..... **595 F.**



Robot électrique AGORAN ..... **5 600 F**

Aspirateur électrique à tout faire AGORAN, avec ses sept accessoires, pour seulement ..... **15 900 F**

Fer électrique AGORAN, le meilleur, pour ..... **1 750 F**

Et deux cents autres articles sensationnels de 18 F à 16 000 F. Si vous ne pouvez nous visiter, demandez le catalogue gratuit à

## AGORAN S.V.

80, rue de la Roquette - Paris 11<sup>e</sup>

SATISFACTION TOTALE OU REMBOURSEMENT GARANTI



# radio radar télévision électronique

## métiers d'avenir

### JEUNES GENS

qui aspirez à une vie indépendante, attrayante et rémunératrice, choisissez une des carrières offertes par

#### LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

Préparez-la avec le maximum de chances de succès en suivant à votre choix

**NOS COURS DU JOUR**

**NOS COURS DU SOIR**

EXTERNAT - INTERNAT

**NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE**  
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

**PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE**

**PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)**

**PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS**

**PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES**

**PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS**

DEPUIS 32 ANS 71 % DES ÉLÈVES REÇUS AUX

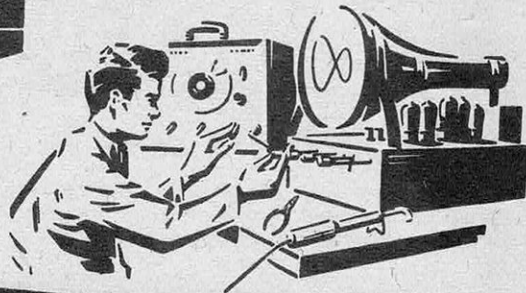
**EXAMENS OFFICIELS**

sortent de notre école

35.500 élèves ont déjà été pourvus de situations par notre organisation. Ils représentent les Cadres de l'Industrie, de la Marine, des Radios Navigants, des Opérateurs des Administrations d'État. Ils constituent le contingent le plus important des Radios de la Défense Nationale (Terre, Mer, Air).

DEMANDEZ LE « GUIDE DES CARRIÈRES » N° S.V. 42  
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

PUBLICITÉ, R.P.E.



## ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12 RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup>, TEL. CEN. 78.87

# SCIENCE ET VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Tome LXXXV - N° 437

FÉVRIER 1954

## SOMMAIRE

★ La chimie va décupler les utilisations du bois, par Jacques Louvière....	103
★ Le « groupe bulbe » assure la mise en valeur des basses chutes, par Pierre de Latil.....	115
★ Un hélicoptère à réaction qui fait moins de bruit qu'un vélomoteur, par Camille Rougeron.....	120
★ Le travail qui guérit, par Maxime Briant.....	127
★ L'impitoyable Panaméricaine lance ses bolides à 260 km/h sur les routes du Mexique, par Jacques Rousseau.....	134
★ Les silos de stockage, modernes greniers d'abondance, par Jean Lagarde.....	147
★ Les tuyaux en plastique se posent à la vitesse de 3 km/h, par J. Rocheville.....	151
★ Les droits et les devoirs des inventeurs s'étendent, par André Bouju... ..	154
★ A bord du Nautilus, le bouilleur atomique remplace la pile, par M.-E. Nahmias.....	155
★ Les moyens de couture dont dispose le chirurgien, par le Dr Marc Chelais.....	157
★ Un aérodrome construit en six mois en plein désert, par Edmond Blanc.....	165
★ A côté de la Science.....	169, 186
★ Les mammifères d'Australie, ébauches de ceux des autres continents, par André Senet.....	171
★ Inventions pratiques.....	181
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	182
★ Pour barrer aux anguilles l'accès des turbines.....	185
★ Les livres.....	187
★ Les danseurs masqués de la grotte d'Addaura, par Y. A.....	189
★ Pompe, compresseur, compteur ou embrayage, par C.G.....	190
★ La Vie de la Science.....	191
★ Le magnétophone télécommandé centralise le courrier, par Pierre Hémar-dinquer.....	195

**FRANCE :** Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Elysées 87-46.  
**BELGIQUE :** Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.  
**ITALIE :** SCIENZA E VITA, Direz., Redaz. e Amministr. : 19, Piazza Cavour, Roma. Tél. : 36-00-10, C. C. P. 1.14.983.  
**AMÉRIQUE DU SUD :** CIENCIA Y VIDA, Dirección, Administr. : Calle J.-C. Gomez, Montevideo, Uruguay. Tél. : 8-95-66.  
**SUISSE :** INTERPRESS S. A. : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C.C. Postaux 11.6849.  
**ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC :** Société OMNIA, 9, rue St-Gall, à Casablanca. C. C. Postaux 625-29 Rabat.

	France et Union Fr.	Étranger
ABONNEMENT : un an .....	1 000 fr.	1 400 fr.
— avec envoi en recommandé .....	1 400 fr.	1 900 fr.
Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série .....	1 650 fr.	2 200 fr.
— — — — — recommandé .....	2 200 fr.	2 900 fr.
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande et 30 fr. en timbres-poste.		

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by SCIENCE ET VIE. Février mil neuf cent cinquante-quatre.



# LA CHIMIE VA DÉCUPLER LES UTILISATIONS DU BOIS

Alors que les transformations physiques du bois nous ont valu des matériaux exemplaires (contre-plaqué, laminé, etc.) la chimie n'alla pas au-delà de la « pâte à bois » et des produits de la distillation ; des déchets d'hier, elle tire maintenant des sucres, des alcools et nous promet bien davantage.

**A**U cours de la dernière guerre, les restaurants suédois ont failli porter à leur menu le « bifteck de bois ». Le plat n'aurait peut-être pas été très savoureux mais la Suède, coupée de ses importations habituelles de viande de boucherie, s'était préoccupée de trouver, dans ses immenses forêts, le moyen de parer à l'insuffisance de son cheptel.

Finalement, ce sont les troupeaux que l'on nourrit, faute de pâturages suffisants, avec de la cellulose enrichie de levure *Torula*. Cette méthode permet d'augmenter le nombre de têtes de bétail. Elle eut aussi le grand mérite d'attirer l'attention du public sur le bel avenir qui attend l'industrie chimique du bois. Non pas qu'elle ambitionne de nous fournir nos aliments ; mais le fait qu'elle était à même d'en confectionner, prouvait qu'elle avait enfin trouvé le moyen d'utiliser tous les sucres provenant de la cellulose.

## D'énormes ressources inutilisées

Durant la guerre de 1914-1918, aux États-Unis et au Canada, des usines fabriquaient des alcools avec les sucres qu'on extrayait des liqueurs résiduelles de la pâte de bois traitée au bisulfite. Mais de ces sucres elles ne savaient traiter que les hexoses, alors que les pentoses, plus abondantes encore (45 % contre 20 %), restaient inutilisées ; de sorte qu'avec le retour à l'économie normale, il fallut fermer ces usines et renon-

cer à une industrie qui ne tirait aucun parti des deux tiers de sa matière première.

Maintenant, de ces pentoses on fait des alcools, des matières plastiques, du caoutchouc, des sulfamides, du savon, des hydrocarbures, des levures et même, on l'a vu, du fourrage.

On verra mieux encore. Même ainsi, un tiers du bois est encore perdu. Il s'agit de l'élément qui, croit-on, lie entre elles les fibres de cellulose, objet, déjà, de tant de transformations et d'utilisations imprévues : boîtiers d'appareils téléphoniques, volants d'auto, engrenages, tissus laineux ou soyeux, éponges artificielles, supports de films photographiques, laques et vernis celluloseux — sans parler naturellement des papiers.

Cet élément, la *lignine*, défie encore la plupart des investigations. Quand on saura enfin l'isoler, l'industrie du bois accomplira un sensationnel bond en avant.

## La cellulose nourrit tout ce qui vit

Sans les algues, les plantes ou les arbres, la Terre serait une planète morte ; toutes les créatures animées, aquatiques, aériennes ou terrestres, y trouvent les éléments fondamentaux de la formation de leurs cellules (saccharoses, amidons et graisses), soit directement, soit en se nourrissant d'animaux herbivores.

La cellulose qui les compose étant un hydrate de carbone, tout comme le saccharose et l'amidon, on comprend que l'on puisse en tirer des éléments analogues par une sorte de « digestion » comparable à celle des organismes vivants. Chimie et biochimie du bois posent, d'ailleurs, de nombreux problèmes que la science n'a pas encore résolus.

## Les mystères du bois

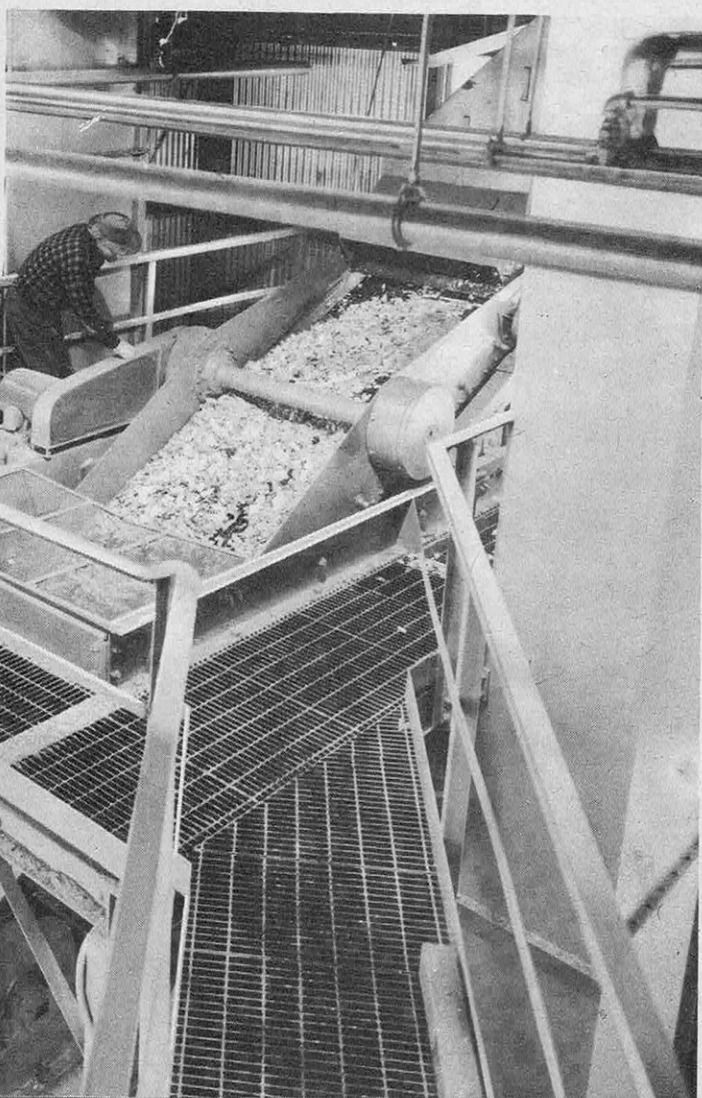
La photosynthèse, phénomène par lequel les plantes fixent le carbone du gaz carbonique qu'elles absorbent durant le jour, tandis qu'elles

← Plus de quarante mille personnes vivent, au Canada, de la très florissante industrie du bois. De la forêt, les billes sont en général acheminées par les fleuves jusqu'aux usines, qui les transforment en pâtes à papier ou à rayonne, dont la majeure partie est exportée. Ici, l'un des gigantesques parcs où le bois aboutit après son long voyage fluvial.

# LES PANNEAUX DE BOIS RECONSTITUÉ

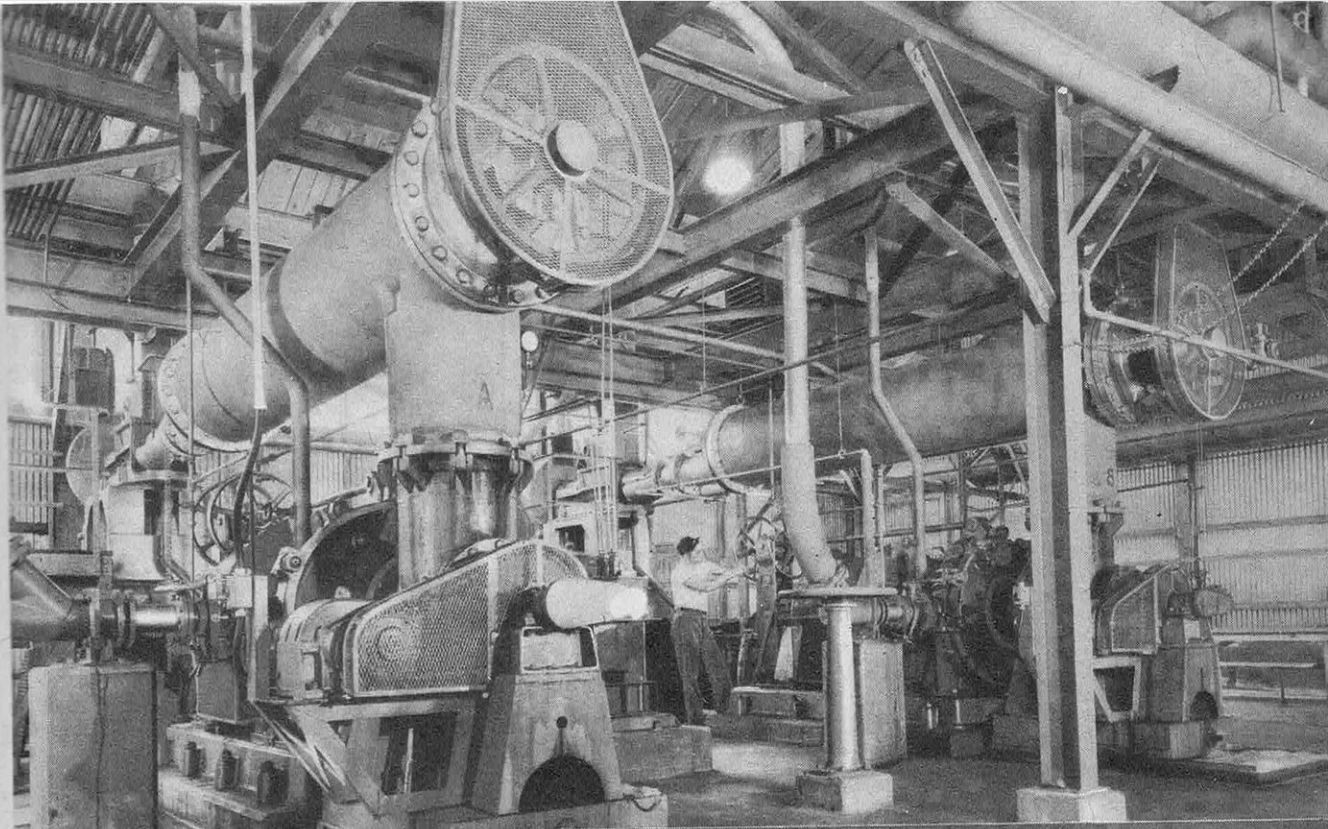


**L**A fabrication de ces panneaux, dont le type le plus connu en France est l'isorel, permet de récupérer tous les déchets de scierie qui, autrefois, étaient brûlés. Ci-contre, dans une usine américaine de l'Oregon, ces déchets sont amenés par convoyeur mécanique à l'usine de transformation. Après avoir été réduit en copeaux, le bois est soumis à de très fortes pressions que l'on interrompt brusquement; faisant ainsi éclater les cellules; on peut encore le désagréger à basse pression en autoclave. La pulpe brassée, asséchée, puis pressée à chaud donne, suivant la pression, des plaques isolantes, de 12 à 20 mm d'épaisseur, ou des panneaux plus minces (3 à 6 mm) mais plus durs, dont la qualité extrême, protégée, sert comme revêtement extérieur.



● Un tamis secoueur renvoie à la coupeuse tous les copeaux qui dépassent la dimension voulue; les autres

tombent dans une trémie où elles s'accumulent en attendant leur chargement dans les autoclaves, au-dessous.



● A l'usine de Dee, dans l'Oregon, les copeaux sont chauffés à la vapeur; ainsi ramollis, ils passent dans des autoclaves horizontaux cuits à basse pression dans des moulins qui désagrègent les cellules et libèrent les fibres.



● A la sortie des mêmes appareils « défilators », l'usine Isorel, en France, dispose de deux immenses chaînes automatiques fabriquant, à g. des panneaux en reconstitué de différentes duretés, à dr. des plaques isolantes.



Dans la plus grande usine de pâte à papier américaine, les bûches de pin qui arrivent par le con-

voyeur du centre, sont réduites en poudre dans les meules à régime rapide, situées de part et d'autre.

dégagent de l'oxygène, n'est pas, comme on le croyait il y a seulement quinze ans, indispensable à leur développement. En 1940, H. A. Spoehr, de l'Institut Carnegie à Washington, a démontré la possibilité de cultiver des plantes dans l'obscurité, à condition de leur fournir une quantité convenable de sucrose.

De même, la capillarité ne suffit pas à expliquer la montée de la sève. On en revient aujourd'hui à accorder un crédit partiel à la thèse de l'Anglais Stephen Hale qui affirmait, en 1727, que la sève montait parce que le feuillage transpirait.

La différence de pression entre l'eau des feuilles et celle du sol (tension osmotique), due au fait que l'évaporation fait varier la concentration des sels qui s'y trouvent en solution, est d'environ 28 kg/cm<sup>2</sup>. Ceci expliquerait qu'un simple palmier dattier puisse élever journellement près de cinq cents litres d'eau et qu'un séquoia puisse monter sa sève à 125 m de haut.

Autre sujet de spéculations et d'études, la composition chimique et la possibilité d'isoler la lignine qui représente 26 à 30 % du bois et que l'on suppose servir de lien naturel entre les fibres

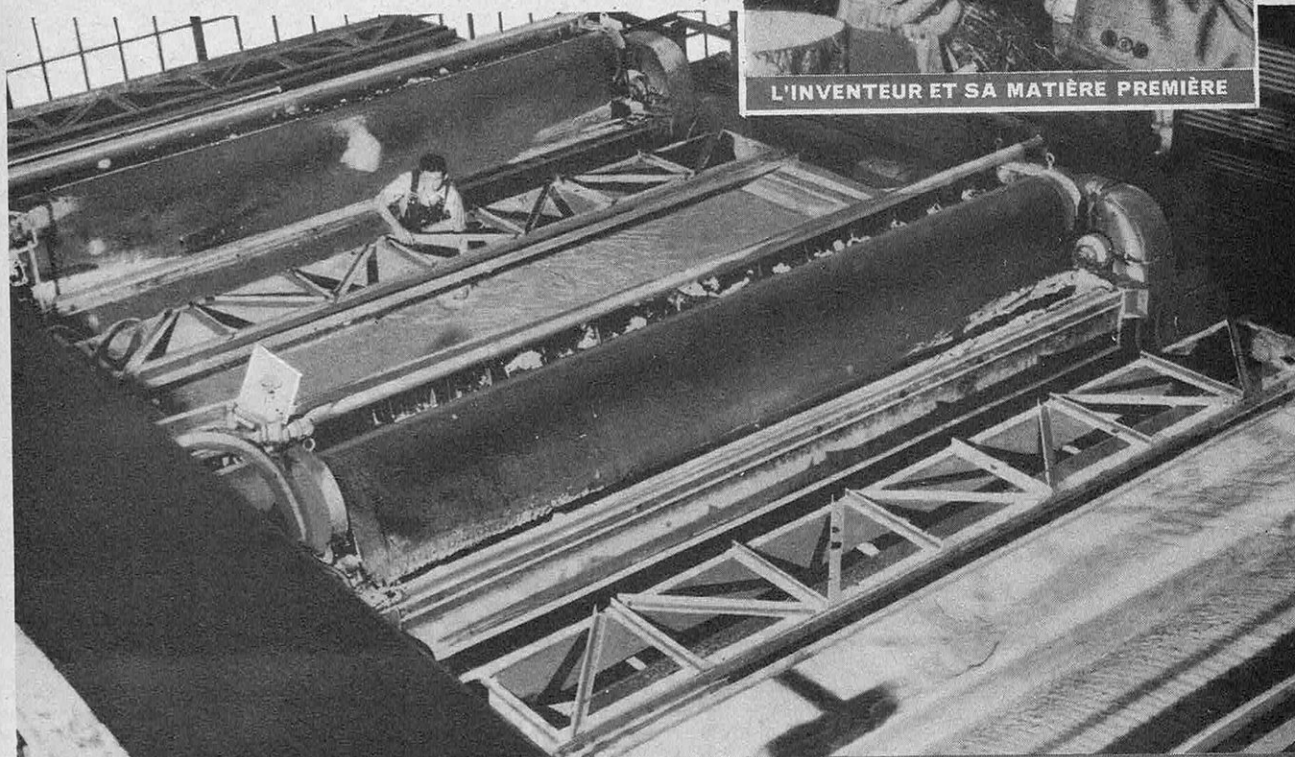


# LA PÂTE A PAPIER DU BOIS DE PIN

**P**OUR remédier à la pénurie de papier journal, M. Charles H. Herty a eu l'idée, au lieu du sapin habituel, d'utiliser du bois de pin dont on ne fabriquait jusqu'alors que du papier d'emballage, car on le jugeait trop résineux. Il réussit à mettre au point plusieurs procédés d'utilisation. C'est ainsi que les 40 000 ha de pin jaune, des États du Sud aux États-Unis, alimentent cent treize fabriques de pâte dont la plus importante est située dans le Texas. Autre avantage, le climat humide et chaud de ces contrées permet au pin d'atteindre sa maturité beaucoup plus vite que dans le Nord (treize ans au lieu de cinquante, dit-on) ce qui assure 45 % de la production des U.S.A.



L'INVENTEUR ET SA MATIÈRE PREMIÈRE



**2** La pulpe est alors mélangée à l'eau et traitée à l'aide de produits chimiques. Une tuyauterie appropriée l'amènera dans de grands récipients, puis à des cylindres où elle est débarrassée d'une partie de son eau.

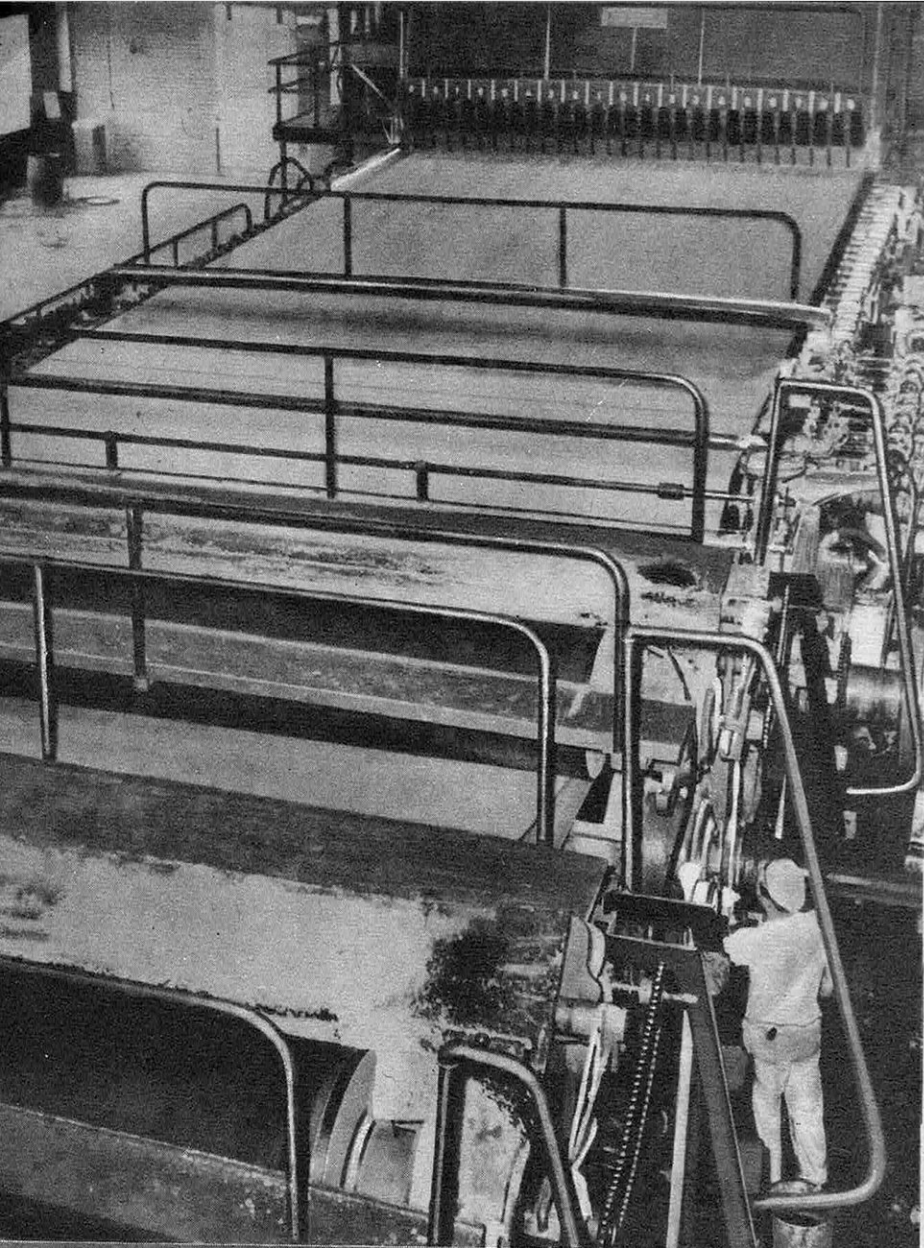
de cellulose, dans le sens de la longueur et non par le travers comme on l'affirmait récemment. On a réussi à extraire ses composés des liqueurs résiduelles de la fabrication des pâtes à papier, mais on n'a jamais pu l'obtenir à l'état pur. De nombreux laboratoires y travaillent; de leur réussite dépend une nouvelle extension des possibilités du bois et aussi une connaissance exacte du processus de formation de la houille.

Enfin, on commence à étudier le tissu cellulaire spongieux qui remplit les intervalles des parties fibreuses. Ce parenchyme, dont on ne peut assu-

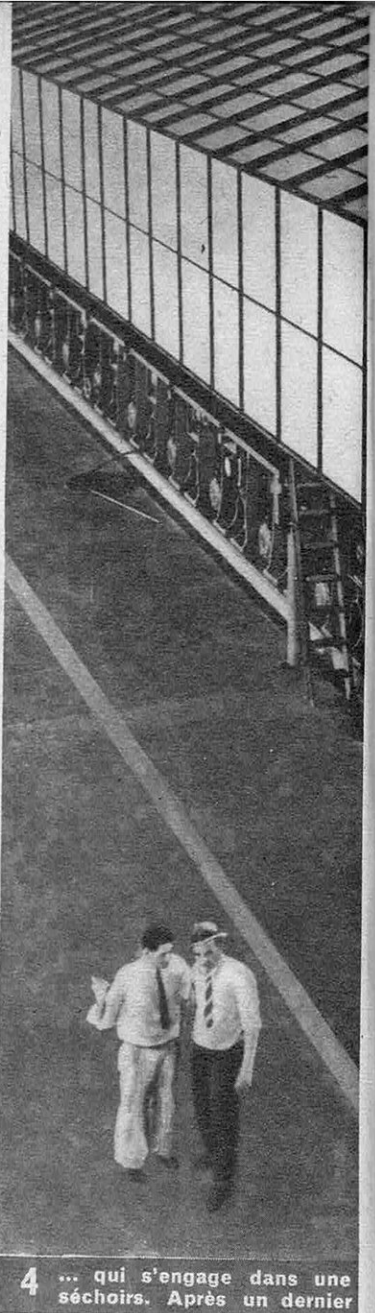
rer (au contraire des cellules animales) la survie en éprouvettes, il faut l'étudier dans son état naturel. On y a découvert de la galactose, de l'acide lactique, de l'acide arabique, de la protopectine. Quant à la substance intercellulaire, il semble que ce soit du pectate de calcium.

## De tout arbre abattu, la moitié est perdue

Notre ignorance dans ce domaine n'excuse pas le gaspillage incroyable de bois que l'on peut encore constater de nos jours, même dans des entreprises industrielles. Avec les branchages



**3** A raison de 30 400 l à la minute, la pulpe arrive sur une couverture de 30 m de long; chauffée, puis pressée, elle sortira sous forme d'une bande de papier...



**4** ... qui s'engage dans une séchoirs. Après un dernier

abandonnés en forêt, les déchets de scierie et de façonnage, c'est environ 50 % de la matière de l'arbre qui est perdue.

Cet état de choses a heureusement éveillé une inquiétude générale. Déjà les services des Eaux et Forêts de toutes les nations ont édicté des mesures de conservation. Les sylviculteurs ont sélectionné les espèces utiles, à croissance rapide. Un vaste effort de propagande auprès des propriétaires de bois de coupe leur a appris, en réglant les abattages d'assurer la reconstitution de leur capital.

En France, l'industrie de la pâte à papier, qui exigeait jusqu'à présent des bois résineux, pin

sylvestre ou pin maritime, se tourne maintenant vers les bois « feuillus », hêtre, charme, tilleul, peuplier, grâce aux essais menés par le Centre Technique du Bois en collaboration avec le Laboratoire des Services chimiques de l'État et l'École française de Papeterie.

Enfin, toute une industrie nouvelle, celle des bois « reconstitués », utilise des déchets pour fabriquer des panneaux de fibre.

#### **9 m/mn de planche en bois reconstitué**

Pour fabriquer des panneaux de fibre du type *Isorel*, *Renitex*, *Fibroplast* en Europe et *Masonite*, *Allwood*, ou *Armorbord* aux États-Unis, on

une humidité de 5 à 7 %, pour éviter les déformations ultérieures

Il existe depuis quelques mois, une machine automatique qui, alimentée en copeaux ou écorces et résine synthétique, débite, à 9 m à la minute, une « planche » de bois reconstitué de 1,20 m de large, pouvant être sectionnée à n'importe quelle longueur. Ces panneaux de 3 à 6 mm d'épaisseur se travaillent de la même façon et avec les mêmes outils que le contre-plaqué. Ils trouvent leur emploi dans le meuble comme dos d'armoires, fonds de tiroirs, etc.; dans la construction, pour les parois intérieures légères, les panneaux de porte, etc. On les utilise en décoration, car ils se peignent et se laquent très facilement, ainsi qu'en carrosserie où ils prennent aisément les galbes à grand rayon, du fait de l'enchevêtrement de leurs fibres.

En réduisant la pression, lors de l'opération finale on obtient des panneaux épais, de 12 à 20 mm, que leur structure alvéolaire recommande pour les revêtements isolants contre le froid, la chaleur, le bruit et les vibrations.

On fabrique depuis peu des panneaux lignocellulosiques dont l'épaisseur peut atteindre 40 mm, faits de lin, de chanvre, de coques d'arachides ou autres déchets agglomérés à chaud par des liants organiques ou des résines synthétiques. On les emploie surtout dans l'industrie du meuble, comme support des bois de placage, en remplacement des panneaux lattés. Leur indéformabilité, leur homogénéité et leur bas prix les font particulièrement apprécier.

### Le contre-plaqué s'améliore pour conquérir de nouveaux marchés

Concurrencé par ces nouveaux venus, le contre-plaqué classique, obtenu par empilage et croisement de feuilles de bois « déroulées », s'est adjoint de nouvelles techniques. En outre, pour la décoration, il a recours aux plus belles essences de bois.

Le moulage sous pression, au moyen de sacs à parois flexibles remplis d'un fluide sous pression, autorise la construction en une seule opération, de coques de planeurs ou d'embarcations, de sièges et même d'ailes d'avion. La cuisson à l'autoclave durcit les résines dont on a au préalable enduit ou imprégné les feuilles de bois, assurant ainsi l'homogénéité de l'ensemble et l'invariabilité des formes. Les résines elles-mêmes servent à la protection des surfaces externes.

Un dérivé de ce procédé permet d'obtenir, en partant de feuilles imprégnées de résines au phénol, un matériau nouveau, le « Compreg » connu en France sous les noms de Permail,

part soit de bois ronds, soit de déchets de scierie. Quelle que soit la matière employée le point de départ est identique : on désagrège les copeaux, soit par haute pression et brusque détente, soit à basse pression dans des autoclaves. La pulpe humide est brassée pour assurer l'entrecroisement des fibres et, après en avoir extrait l'eau, en l'exprimant ou en l'aspirant, on la dispose sous une presse hydraulique chauffée. A côté des procédés par voie humide ou semi-humide, l'agglomération des fibres s'obtient aussi à sec, au moyen de résines synthétiques. (Multiplex, Ronfibrex, Fontex, en France). De toute façon, on doit redonner au panneau, après pressage,

machine de 100 m de long ne comprenant pas moins de 54 dispositifs de défroissage, on a un rouleau de papier fin.

## SCIENCE ET VIE

Durisol, Compex. Sous l'effet de la pression appliquée directement et pendant la cuisson, l'air contenu dans les pores est expulsé, le bois perd les deux tiers de son volume et atteint une densité de 1,4. Sa dureté devient telle qu'il doit être travaillé comme les métaux. Suivant les produits d'imprégnation choisis, on peut réaliser des embrayages, des roulements à rouleaux, des paliers silencieux, etc.

On peut enfin intercaler entre les lamelles de

contreplaqué, ou fixer sur leurs faces externes, des feuilles métalliques (cuivre, plomb, aluminium, acier), des toiles, de l'amiante ou des feuilles de matière plastique. La cohésion de l'ensemble est assurée par des colles synthétiques.

Depuis 1947, l'emploi de la radiothermie pour la cuisson des liants réduit le temps nécessaire à leur durcissement et permet de limiter l'émission de chaleur aux points désirés.



LA RAYONNE EN ÉCHEVEAU

## UNE FIBRE CELLULOSIQUE ARTIFICIELLE : LA RAYONNE

**B** IEN que très proche de la pâte à papier, la pâte de cellulose pour rayonne réclame des qualités un peu différentes. Ainsi, la fibre de hêtre, trop courte pour la première, peut être excellente pour la seconde. En outre, si les pâtes à papier contiennent environ 75 % d'alpha-cellulose — laquelle caractérise la pureté d'un produit cellulosique — les pâtes à rayonne doivent en contenir 90 % avec le procédé au xanthate qui donne de la viscose, et 98 % avec le procédé à l'acétate. La viscose constitue la rayonne la plus courante. Elle est obtenue par action, sur la pulpe de bois, d'une solution de soude caustique ; l'alcali-cellulose qui en résulte est traitée au sulfure de carbone. On a ainsi un xanthate (éthylsulfocarbonate) de cellulose qui sera filé après avoir subi un vieillissement de plusieurs jours dit « maturation ». Le fil désulfuré, lavé, séché, retordu, sera, après contrôle, prêt à livrer.



● Pour en éviter l'importation, de nombreux pays possèdent des fabriques de rayonne. L'importance de cette

salle de contrôle, où le fil est essayé, donne la mesure de l'immense usine installée au Brésil, à Sao Miguel.

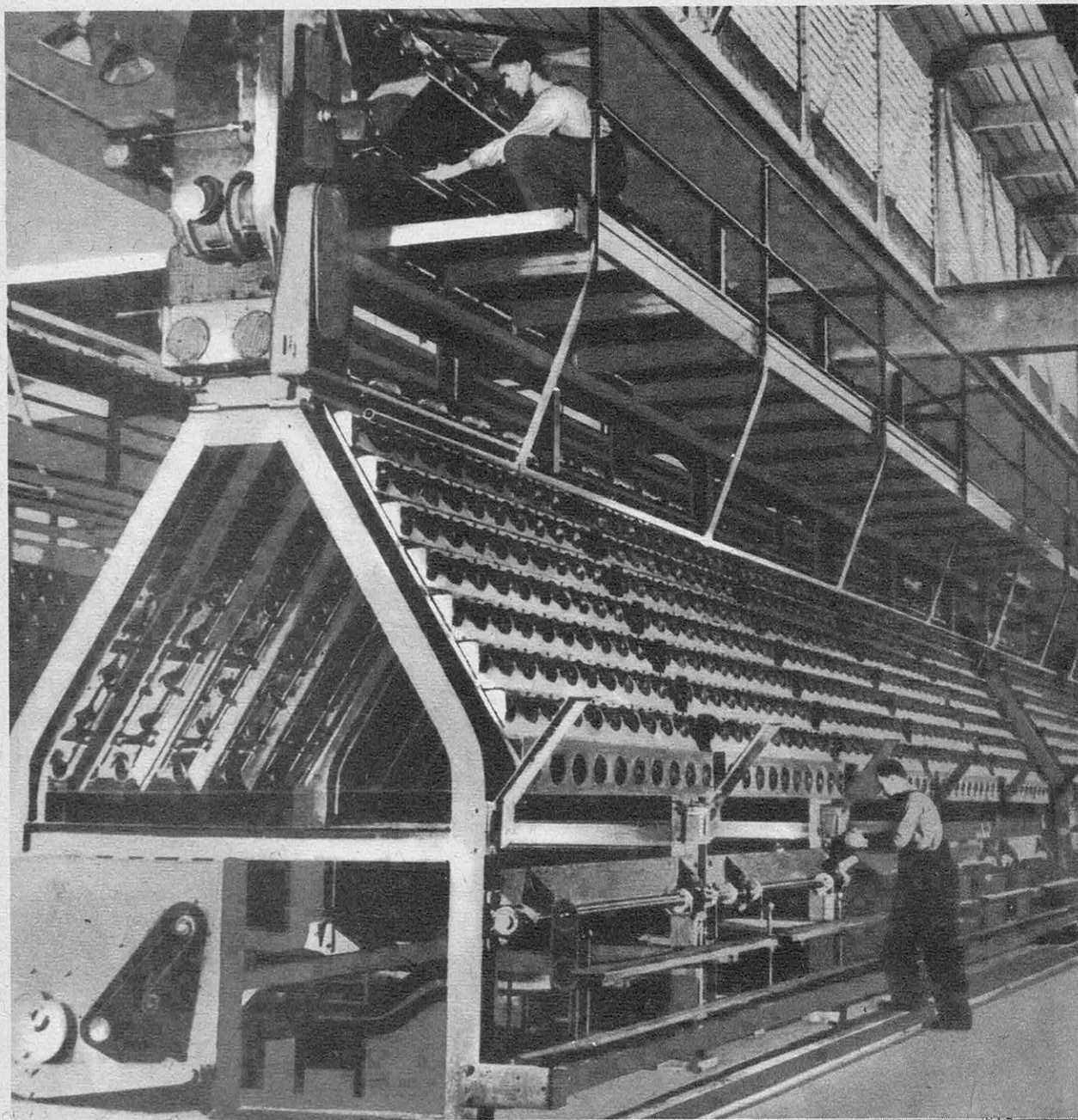
### Et voici le bois « plastique »

La sciure ou, plus exactement, la « farine » de bois est utilisée couramment dans l'industrie des matières plastiques. Mais, dans ce cas, le bois ne joue qu'un rôle passif.

Des essais, tentés au moyen de liants plastiques liquides, n'avaient pas permis jusqu'ici, leur dispersion dans la masse demeurant insuffisante, d'inverser les proportions et de produire des objets où la farine de bois entrerait pour 80 %.

Un fabricant des États-Unis a résolu le problème en utilisant un adhésif en poudre thermo-durcissable qui se mélange intimement à la farine.

Les moules sont chauffés à 165° C et comprimés à 200 kg/cm<sup>2</sup> pendant quatre minutes. L'adhésion de pigments permet d'obtenir toutes les teintes. On fabrique ainsi des cendriers que la plastification de l'adhésif rend insensibles à la chaleur, des sébiles, des plateaux, des couverts à salade qui ont le poli, l'imperméabilité



● Cette machine américaine à filer la rayonne se charge aussi de toutes les opérations qui suivent le filage : ache-

vant intégralement la fabrication, elle lave, blanchit, sèche et retord le fil qu'il ne reste plus, dès lors qu'à contrôler.

## SCIENCE ET VIE

des articles en faïence et, en plus, la légèreté des objets en plastiques. Moins chers que ces derniers, ils sont, en outre, incassables.

### Le charbon de bois et ses sous-produits

Dans toutes les applications précédentes, de même que dans la fabrication du papier et de la rayonné, le bois ou, tout au moins, la cellulose, restent présents ; sa distillation sèche, en enceinte fermée, donne déjà des produits chimiques totalement différents : acide acétique, acétone, méthanol, alcool méthylique.

Le procédé Lacote, qui permet une gazéification complète, donne, par tonne de bois à 20 % d'humidité — taux habituel du « bois vert » — mille mètres cubes de gaz de synthèse (une molécule d'hydrogène pour deux d'acide carbonique), 272 kg de charbon de bois et 90 kg de goudron.

Des usines de carbonisation de Prémery, dans la Nièvre, alimentées par les coupes du Morvan tout proche, sortent chaque année des centaines de tonnes de produits chimiques essentiels et des montagnes de charbon de bois.

Il y a cinquante ans, celui-ci ne trouvait guère son emploi que comme combustible chez les rôtisseurs et dans les foyers pauvres — ou bien, pendant la dernière guerre, dans certains types de gazogènes. Il a, dans l'industrie moderne et dans les laboratoires, de nombreuses applications. L'une des principales est la fabrication du sulfure de carbone, produit indispensable aux fabriques de textiles artificiels et base des dissolutions de caoutchouc.

### Des sucres de bois au « bifteck »

La première application industrielle de l'extraction des sucres, des liqueurs résiduelles de la pâte de bois au bisulfite, remonte à 1909 en Suède. Faute d'un rendement suffisant les usines américaines installées entre 1915 et 1918 durent, comme on l'a vu, fermer leur porte.

Le premier procédé d'hydrolyse du bois, dû à F. Bergius, apparut en 1935. Son but était de solubiliser directement la cellulose en la transformant en sucres par la fixation d'une molécule supplémentaire d'eau. On traite alors, non plus les liqueurs résiduelles, mais le bois lui-même, par un acide plus ou moins dilué, ce qui diminue le prix de revient. Bergius préconisait l'acide chlorhydrique concentré. Le rendement était de 32 l d'alcool par 100 kg de bois sec, mais l'emploi obligatoire de platine et de quartz, pour éviter la corrosion des cuves, entravait l'industrialisation du procédé.

Vers la même époque, Scholler proposa d'utiliser une solution d'acide sulfurique à 1 %, beaucoup moins corrosive. Le soutirage progressif des sucres permettait un rendement très satisfaisant de 25 l d'alcool. Actuellement, à Ems, en Suisse, une usine produit, par ce procédé, 7 200 hl d'alcool par mois. En France, le procédé Hereng, appliqué dans une usine-pilote de la Société Alençonnaise d'Hydrolyse, assure un rendement moyen de 25 à 30 l aux 100 kg, avec la possibilité de n'utiliser que des déchets.

L'hydrolyse du bois, comme le traitement des liqueurs résiduelles, donne des hexoses (20 %) et des pentoses (45 %).

Si du premier de ces sucres on tire de l'alcool, on crut longtemps que les pentoses, non fermentescibles, n'avaient aucune utilité. On en extrait maintenant soit du furfural, qui joue un rôle important dans l'industrie du raffinage des pétroles, soit de la levure du type Torula.

Celle-ci, employée telle quelle pour nourrir le bétail et, raffinée, pour l'alimentation humaine, contient 51 à 56 % de protéines, 22 à 31 % de glucides, des vitamines A, D et B. C'est elle que l'on utilisa en Suède, pendant la dernière guerre, pour enrichir les fourrages synthétiques et qui peut servir de base aux biftecks de bois.

### L'alcool de bois diminuerait nos importations de pétrole

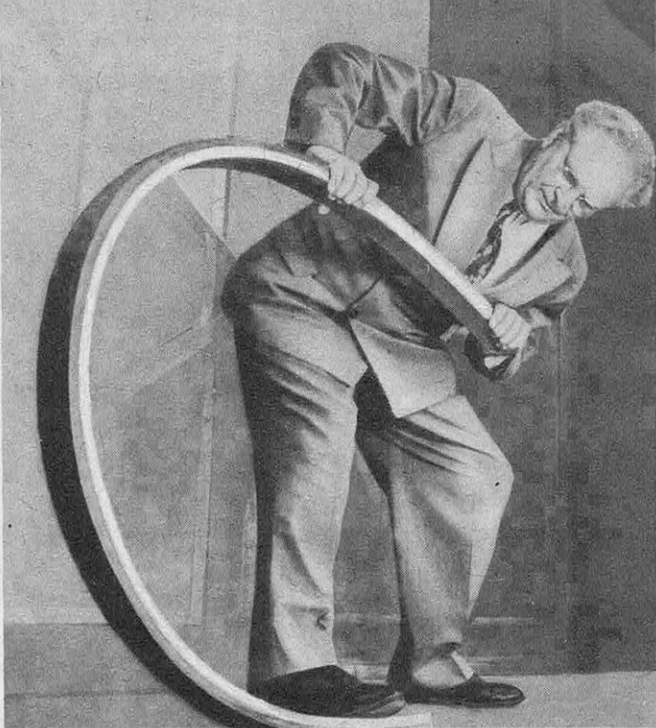
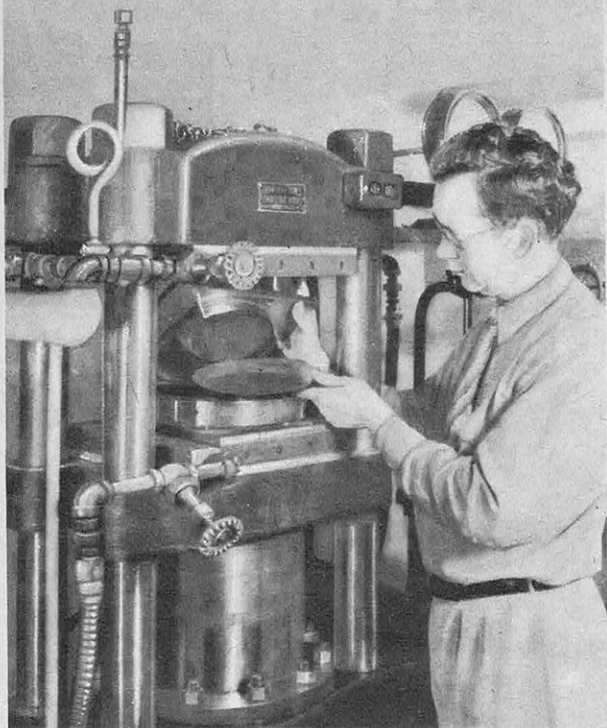
Nos amis nordiques boivent couramment une « acquavit » suédoise, tirée du bois. En France, nous pouvons être plus difficiles. Au surplus nous tirons des excédents de vin et de betterave plus d'alcool qu'il ne nous en faut. Néanmoins, si sa production était assez abondante et régulière, un alcool de bois bon marché justifierait la création d'installations de transformation dont les produits remplaceraient ceux obtenus actuellement par le traitement des hydrocarbures. Le traitement de la cellulose « récoltée » sur le sol de la métropole éviterait des importations onéreuses, mais deux questions primordiales sont à considérer : celle des investissements à consentir ; celle de son incidence sur l'amortissement de l'équipement de nos raffineries de pétrole.

Il semble toutefois que le programme de mise en valeur des territoires de l'Union française pourrait prévoir la construction d'installations de traitement de la cellulose dans les régions où le bois abonde et où un défrichage rationnel est la condition première d'une économie agricole.

On sait qu'à la Côte d'Ivoire, par exemple, une usine moderne produit chaque jour plusieurs centaines de tonnes de papier kraft. Rien n'empêcherait, grâce à l'inépuisable réservoir que constitue l'immense forêt équatoriale, d'y adjoindre les autres éléments d'un « combinat du bois ».

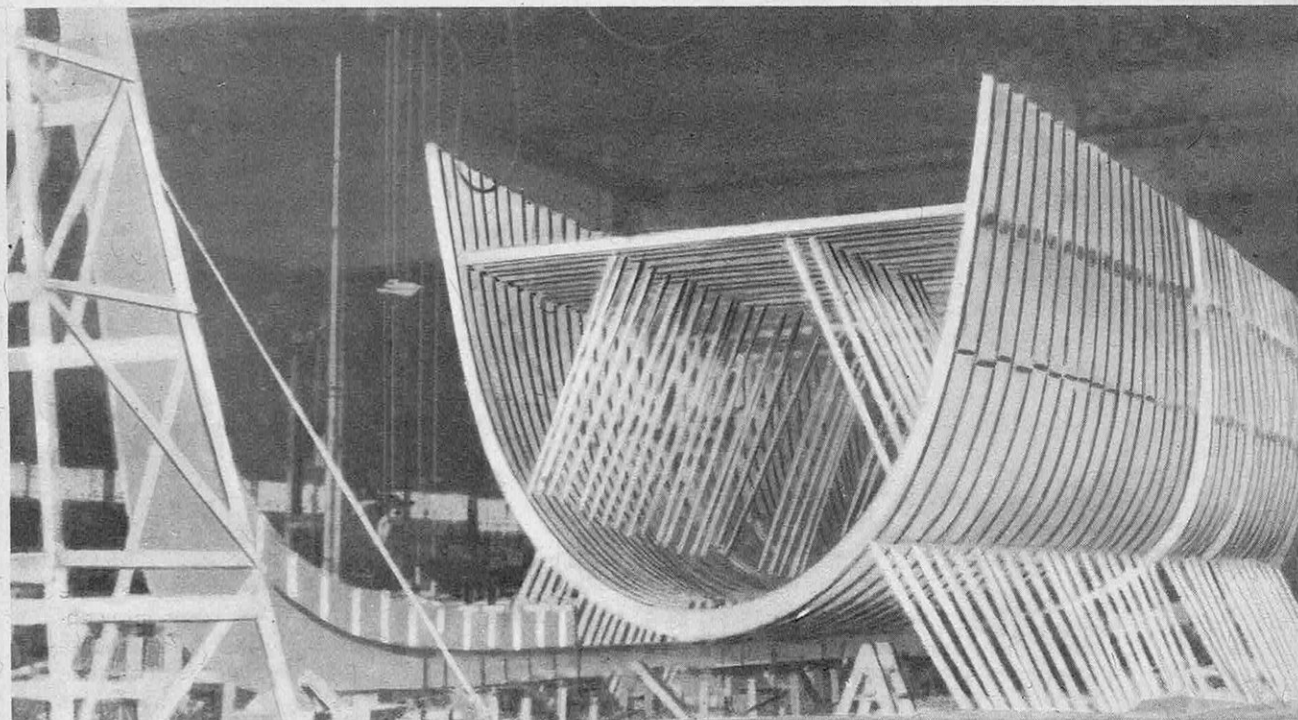
### Organiser l'industrie du bois

Cela nous ramène à des considérations d'organisation industrielle. Du fait de la dispersion des terres boisées en France et de l'ancienneté de



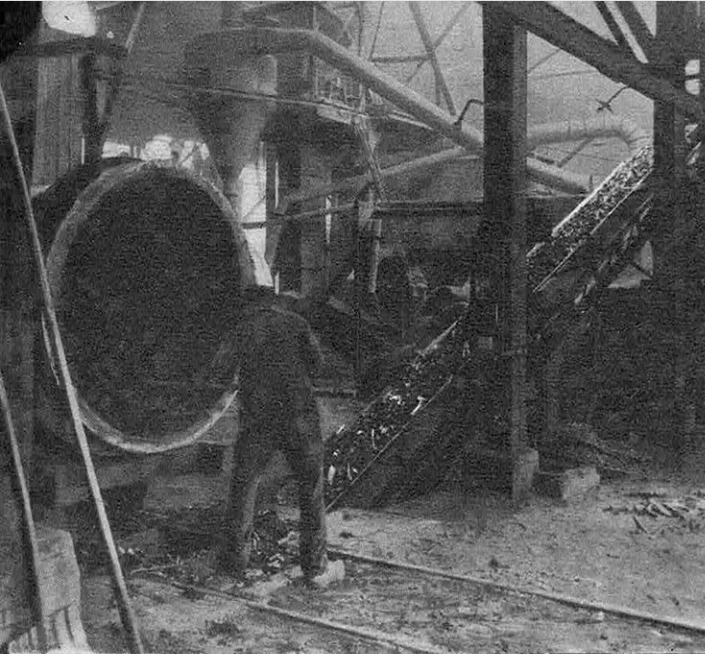
● Les objets les plus divers en farine de bois et liants plastiques sont obtenus dans des moules chauffés à 165° C et soumis, durant quatre minutes, à des pressions qui atteignent 200 kg au cm<sup>2</sup>.

● Les lamelles de contre-plaqué entre lesquelles on intercale des feuilles d'aluminium, donnent des barres d'uralloy, qui gardent, on le voit, la flexibilité des minces feuilles dont elles ont été constituées.

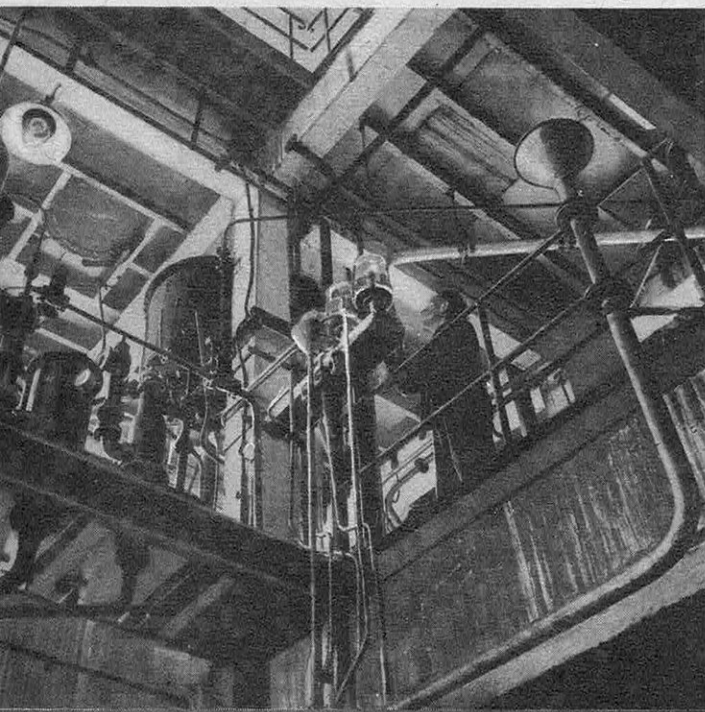


● Faute de pièces de bois de dimensions suffisantes, les chantiers navals Higgins, aux U.S.A., ont réalisé, pour déjouer les mines, des bâtiments antimagnétiques en **bois laminé**, obtenu en maintenant

des planches de chêne ou de sapin sous pression, après les avoir enduites d'un liant spécial. Quille et membrures se sont révélées plus résistantes que des pièces en acier de même épaisseur.



TANDIS QUE LE CHARBON DE BOIS PART AU CRIBLAGE,



LE TRAITEMENT DU GAZ DE DISTILLATION SE POURSUIT.

## LA DISTILLATION DU BOIS

**D**ANS les usines de carbonisation de la Nièvre, le bois distillé donne, d'une part du charbon de bois qui sert dans la fabrication du sulfure de carbone, de l'autre un gaz de synthèse dont on tire des produits chimiques tels que : l'acide acétique, l'acétone, le méthanol, l'alcool méthylique, etc. Une tonne de bois à 20 % d'humidité donne environ 1 000 m<sup>3</sup> de gaz, 272 kg de charbon de bois et 90 kg de goudron.

l'industrie du bois, on y enregistre, plus que dans tout autre domaine, une prolifération extraordinaire d'entreprises dont la plupart sont encore au stade artisanal.

Il existe 16 800 scieries (n'employant d'ailleurs que 50 500 personnes), 500 carbonisateurs de bois, etc. Quant aux transformateurs, qui sont classés en dix catégories : menuiserie industrielle et charpente; meubles; décoration; parquets et moulures; articles industriels, agricoles et ménagers; sièges; tonnellerie; emballages; placages et contre-plaqués; injection; on en compte 79 000 dont plus de 67 000 sont des artisans. Elles emploient au total 240 000 personnes, deux en moyenne par entreprise artisanale et dix par entreprise dite industrielle.

Une concentration, même partielle, de cette multitude de petites affaires entraînerait une importante économie dans les frais généraux qui grèvent les prix de revient et réduirait la perte d'un volume considérable de déchets que la dispersion rend pratiquement irrécupérables.

En attendant, un effort pourrait être tenté au premier stade, celui de l'abatage. Si l'on considère que les quelque 10 millions de mètres cubes de bois en grumes qui sortent annuellement de nos forêts représentent environ les deux tiers du volume abattu et si l'on suppose une récupération à 50 % seulement, ce sont environ 1 250 000 t de bois sec qui pourraient fournir, par hydrolyse, plus de 3 millions d'hectolitres d'alcool à bon marché.

Cette perspective n'est pas aussi utopique qu'elle peut le paraître : l'exemple de la Suède qui utilise à 80 % le bois abattu, le prouve.

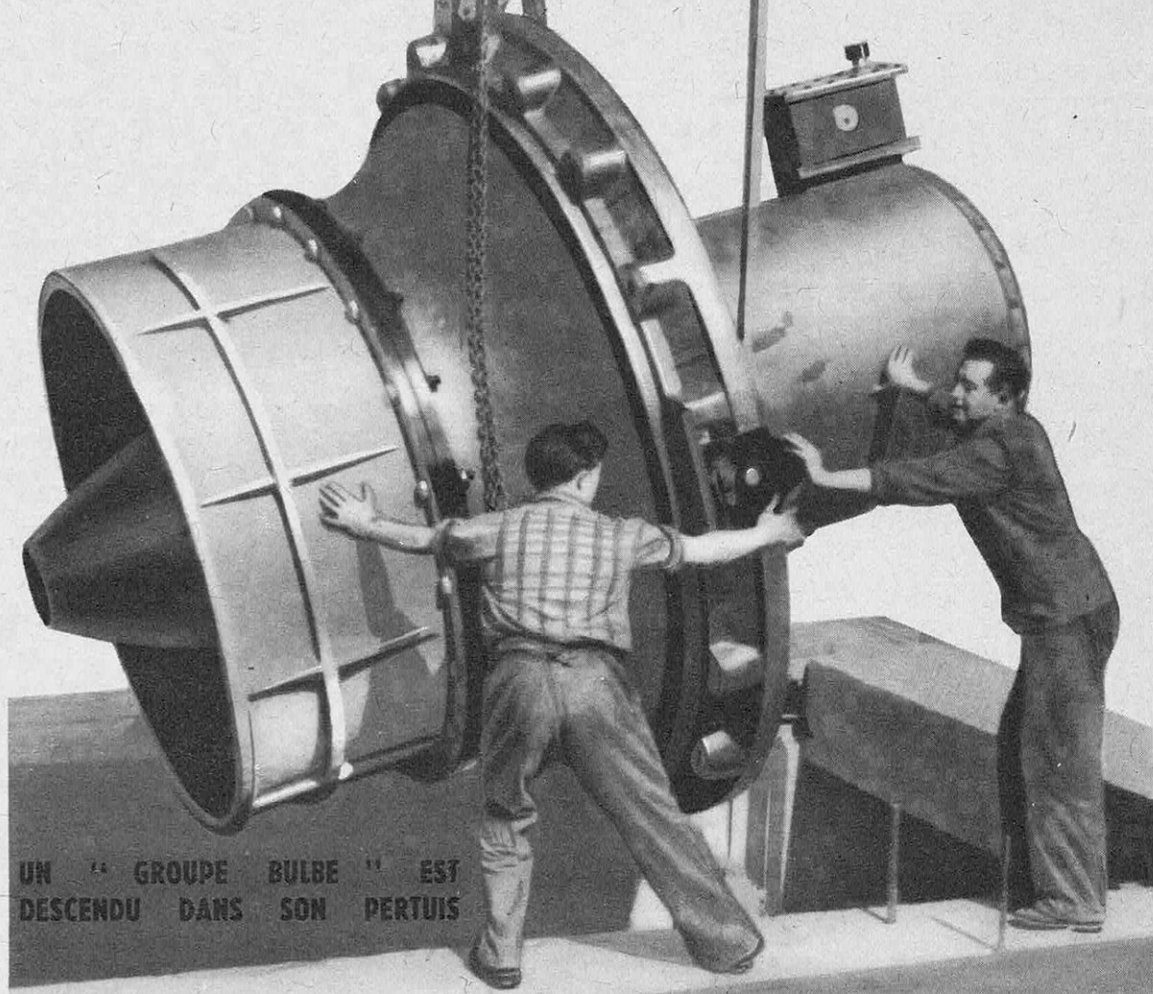
Alors qu'on peut prévoir l'épuisement des gisements de pétrole et de charbon, l'arbre, source d'énergie et de matières premières non moins précieuse, se renouvelle constamment. Encore faut-il que l'on veuille à la préservation et à la reconstitution des forêts. Aucune richesse ne mérite plus d'égards et, bien que le capital soit longtemps immobilisé, peu de placements sont plus sûrs. Ces vérités premières, on ne devrait plus avoir à les répéter.

Jacques Louvière



# LE " GROUPE BULBE "

assure la mise en valeur des basses chutes d'eau



UN " GROUPE BULBE " EST  
DESCENDU DANS SON PERTUIS

Suppression de l'usine abritant les alternateurs, rendement très amélioré, tels sont les avantages des " groupes bulbes " où l'alternateur, formant un tout avec sa turbine, est, lui aussi, noyé dans la veine d'eau du barrage.

**A**U cœur d'une vallée des Pyrénées s'accomplit une révolution dans la technique de la houille blanche qui doit déjà tant à la France : l'exploitation des « basses chutes » va être bouleversée par l'emploi de turbines d'un genre entièrement nouveau, auxquelles, depuis des années, travaillent en collaboration avec le maître de l'œuvre, la S.N.C.F., deux grandes firmes qui honorent notre industrie, Neyrpic à Grenoble et Alsthom à Belfort.

Des eaux qui, à cause de leur faible chute seraient normalement perdues, vont être « turbinées »

dans de remarquables conditions d'économie et de rendement par une usine qui sera la première à appliquer ce système. Cette réalisation constituera un essai, préluant à d'autres, plus importantes. A beaucoup d'autres, car partout on pourra exploiter des eaux dont la puissance ne justifiait pas la construction d'une usine du type classique.

Pour voir se bâtir cet avenir, il faut pénétrer dans la vallée d'Ossau, droit au sud de Pau, en face des fameuses terrasses de cette ville. Vallée fermée, avec ses villages tout gris où l'écurie chauffe les pièces de l'étage, avec ses paysannes aux nattes dans le dos, ses costumes de fête, les robes rouges de ses « héritières », c'est-à-dire des filles ainées, (car le droit d'ainesse est ici encore très vivace), avec ses noces où le marié et la mariée festoient chacun de leur côté avec leurs invités...

### Histoire hydroélectrique d'une vallée pyrénéenne

Cette vallée si peu accueillante à l'esprit moderne fut pourtant l'une des premières à être dotée de grandes usines hydroélectriques. Elle le doit à la Compagnie des Chemins de Fer du Midi qui fut à la tête de l'électrification des chemins de fer en France et dont la S.N.C.F. a pris la succession.

En effet, lors de la nationalisation de l'électricité, les usines qui avaient été construites par des compagnies de chemin de fer demeurèrent leur propriété. Bien mieux, des accords ultérieurs entre l'E.D.F. et la S.N.C.F. ont permis à cette dernière de continuer l'équipement des vallées dont la Compagnie du Midi avait fait son fief : vallée de la Têt, de la Neste d'Aure et d'Ossau.

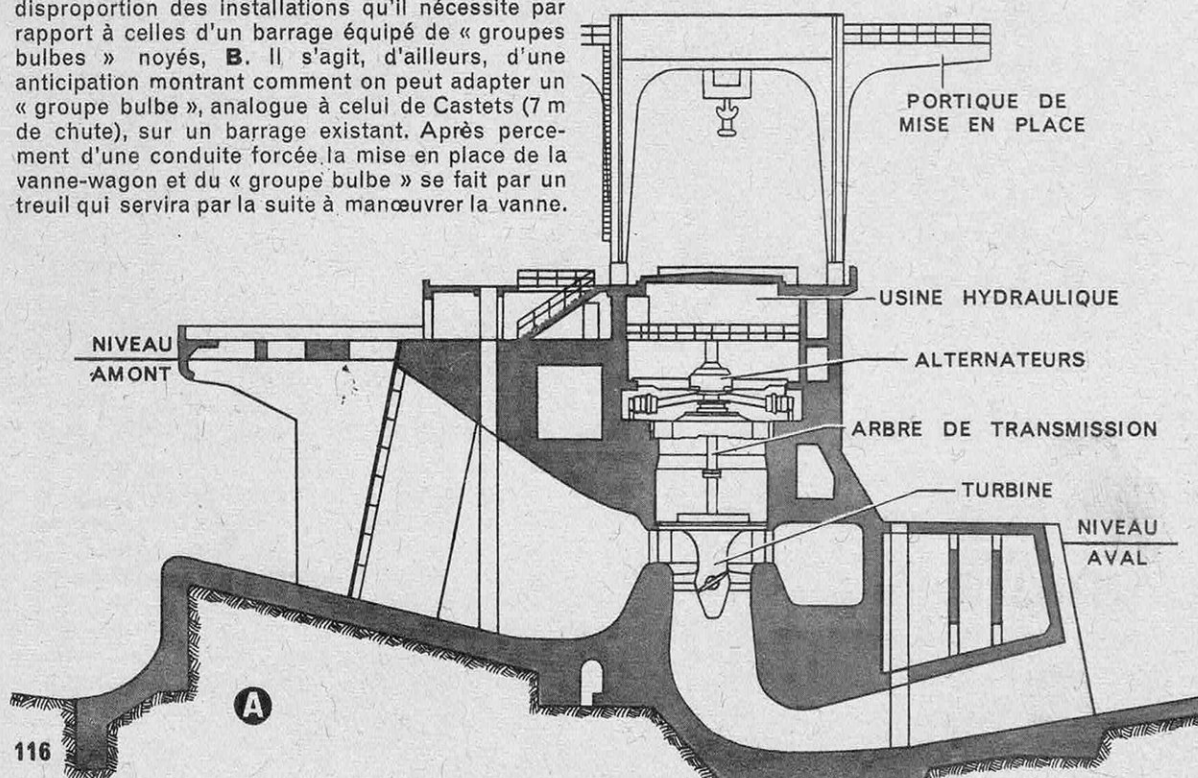
Le gave d'Ossau, affluent du gave de Pau, lui-même affluent de l'Adour, est un torrent pyrénéen typique : pente raide, débit inférieur à ce qu'il serait dans les Alpes pour une vallée semblable, régime un peu plus irrégulier.

La vallée n'étant pas habitée au-dessus de 1 000 m, on aurait pu croire qu'il était facile d'y créer de grandes réserves d'eau. Mais la vallée étroite, de forte pente, ne se prête pas à des retenues importantes. Une exploitation « en escalier » s'impose, l'eau ne sortant d'une usine que pour entrer dans le canal d'amenée d'une autre ; le cours entier du torrent peut ainsi être utilisé par une cascade d'usines moyennes.

Si l'on traitait aujourd'hui dans son ensemble l'exploitation hydroélectrique de cette vallée, c'est à cette solution qu'on recourrait. Or le développement par « rallonges » successives, de son équipement, a conduit au même résultat : depuis 1929, une série d'usines en cascade ont été construites, au fur et à mesure des besoins :

● En **A** est représenté l'équipement classique d'une basse chute (10,05 m). On se rend compte de la disproportion des installations qu'il nécessite par rapport à celles d'un barrage équipé de « groupes bulbes » noyés, **B**. Il s'agit, d'ailleurs, d'une anticipation montrant comment on peut adapter un « groupe bulbe », analogue à celui de Castets (7 m de chute), sur un barrage existant. Après percement d'une conduite forcée, la mise en place de la vanne-wagon et du « groupé bulbe » se fait par un treuil qui servira par la suite à manœuvrer la vanne.

## L'ÉQUIPEMENT DES BASSES



— Groupe d'Artouste, 1 140 m d'altitude, travaillant sur une dénivellation de 750 m, donnant 43 500 kVA;

— Usine de Miégebat, dénivellation de 380 m, 40 000 kVA;

— Usine du Hourat, à Laruns, capitale de la vallée, dénivellation de 204 m, 40 000 kVA.

Peu à peu, diverses retenues ont complété le système afin de régulariser le débit : barrage de Fabrèges, dans la vallée principale, retenant 7 millions de mètres cubes; retenue de Bious, de même capacité, en construction dans un vallon latéral; et, surtout, retenue célèbre dans les Pyrénées, du lac d'Artouste, qu'un barrage a porté de 11 à 23 millions de mètres cubes et que dessert un des tout premiers téléphériques construits en France (1921).

### Les « barrages de compensation », régulateurs de débit

L'ère des grands barrages s'achève dans cette vallée. Mais la S.N.C.F. veut maintenant récupérer les eaux inutilisées de son étroit domaine. D'où toute une série de captations secondaires. L'une d'elles mérite une attention particulière, celle de la grotte des Eaux-Chaudes qui a nécessité le premier barrage hydroélectrique souterrain au monde. Un article lui a été consacré ici (1).

(1) Voir *Science et Vie* n° 430 de juillet 1953.

Mais les exigences de l'exploitation hydroélectrique ont des inconvénients pour les usagers des eaux de la basse-vallée. C'est surtout aux heures de pointe, à la fin de l'après-midi, qu'on ouvre les vannes des réservoirs supérieurs. Un afflux d'eau parvient dans le bas du Pays d'Ossau vers le milieu de la nuit, alors que, dans la journée, les usines qui utilisent le courant du gave, en particulier les fabriques d'espadrilles et de bérêts, ne disposent que d'un courant parfois bien trop maigre. D'où les plaintes légitimes des industriels.

Pour remédier à de tels inconvénients, il est un moyen classique : créer en aval des installations un « barrage de compensation ». C'est ainsi que, pour régulariser les éclusées journalières de Génissiat qui lancent dans le Rhône un afflux d'eau massif en fin d'après-midi, on a construit un barrage en aval, à Seyssel. L'installation produit certes du courant électrique mais, surtout, le flot en repart sur Lyon d'une allure plus continue.

Toutes proportions gardées, il fallait un semblable bassin de compensation en aval de la dernière usine du gave d'Ossau. La nature indiquait péremptoirement son emplacement : à 11 km en aval de Laruns, juste en dessous du village de Castets, au verrou rocheux qui resserre la vallée.

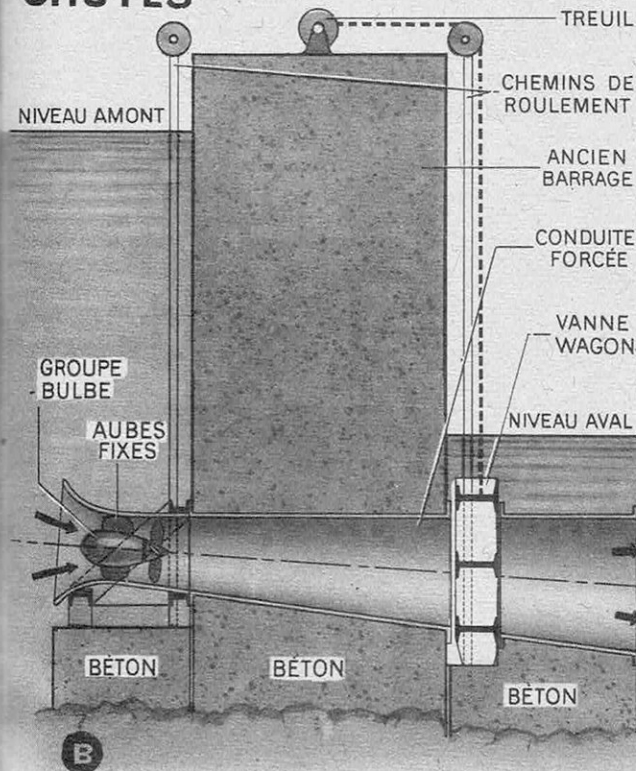
### Les moindres chutes sont utilisables

Un barrage élevé là, pourrait facilement donner, grâce à la plaine de galets et de mauvais herbages qui s'épanouit en amont, le bassin de compensation nécessaire, sans que les maisons de Castets soient inondées. Il suffisait que la hauteur de la retenue n'excède pas 7 m. Mais pourrait-on exploiter, financièrement parlant, une si faible différence de niveau? Certes, de plus basses chutes sont utilisables. Encore faut-il que le débit soit suffisant.

M. Henri Chamayou, chef du Service de l'Énergie électrique de la S.N.C.F. rechercha le moyen de construire économiquement une usine exploitant cette chute à faible dénivellation qui a cependant un débit d'environ 1 million de mètres cubes par jour. Le « groupe-bulbe », auquel certains ont donné son nom, fut une heureuse solution. La construction d'une coûteuse usine était ainsi évitée, de simples alvéoles dans l'épaisseur du barrage suffisant pour loger les nouveaux groupes turboalternateurs qui, simplement noyés dans le courant, n'exigent presque aucune installation.

Une autre question se posa alors : Neyrpic et Alsthom étaient-ils prêts à affronter une expérience, grandeur nature, sur le barrage de compensation de Castets?

## CHUTES



## Des turbines idéales pour usines marémotrices

Quand on commença sérieusement à parler de capter l'énergie des marées bretonnes, la firme Neyrpic et son Laboratoire Dauphinois d'Hydraulique attaquèrent le problème des turbines spécialement adaptées à ces besoins nouveaux.

Pensons au projet dit « du Mont-Saint-Michel », selon le plan qui a le maximum de chances d'être choisi : une digue de 35 km circonscrit la baie du Mont-Saint-Michel, à 20 km au large, de Granville aux îles Chausey, puis, à angle droit, de ces îles à Cancale. Imaginons une telle digue percée de pertuis où l'eau agirait sur des turbines Kaplan à axe vertical, type classique des basses chutes. Autour de ces turbines, de véritables usines seraient nécessaires pour abriter les alternateurs.

Même si l'on réunit plusieurs pertuis, on est obligé de concevoir un grand nombre d'usines le long de la digue. Or, construire de telles installations sur des fonds d'une vingtaine de mètres reviendrait hors de prix. On voit l'avantage financier que représente ici les nouveaux groupes turbine-alternateur noyés. Autant dire que la réalisation de cet ouvrage ne peut être envisagée autrement.

C'est sur cette idée due à M. Guinbal, aujourd'hui professeur à l'École des Mines de Saint-Etienne, que Neyrpic se mit à travailler.

Une turbine et un alternateur forment, selon le vocabulaire traditionnel, un « groupe ». Mais, à vrai dire, ils sont nettement distincts : la turbine se trouve au fond de la « bêche », l'alternateur dans la salle des machines. L'ensemble de leurs arbres verticaux accouplés par un « plateau » atteint parfois 10 m et pèse jusqu'à dix tonnes.

Le dispositif électrique est donc nettement à part du dispositif hydraulique. On peut dire que l'on construit une usine électrique sur un barrage hydraulique et que des arbres verticaux transmettent vers celle-là l'énergie tirée de celui-ci. Tout se complique, encore, du fait que les pales des turbines doivent prendre des angles d'attaque variables selon le régime et que les tringleries de commande doivent passer à travers les deux axes.

### Noyer l'alternateur comme la turbine

Quelle simplification ce serait si l'alternateur était réellement groupé avec la turbine : l'arbre de transmission étant réduit à l'extrême, le bloc ainsi formé, noyé dans le courant comme l'est déjà la turbine, il n'y aurait plus besoin d'usine pour abriter les alternateurs. Voilà quelle était l'idée de base. Mais les problèmes électriques sont plus difficiles à résoudre que les problèmes hydrauliques. Aussi fallait-il à Neyrpic le concours d'une grande firme d'électricité ; ce fut celui d'Alsthom.

Généralement, dans une basse chute, l'eau subit un trajet complexe. Une partie horizontale rectiligne correspond au bief d'amenée ; suit un trajet horizontal en spirale (le distributeur et la roue de la turbine) ; une descente verticale ; enfin, une légère remontée en ligne droite (le cône d'aspiration).

Mais ne serait-il pas plus simple de faire suivre à l'eau un trajet rectiligne de l'amont vers l'aval ? L'origine de cette idée est attribuée à l'Allemand Arno Fisher. En somme, il s'agit d'adapter la turbine au trajet de l'eau et non le trajet de l'eau à la turbine. La turbine travaille alors dans le fil du courant.

Dans cette solution, seul le rotor de l'alternateur se trouvait dans la conduite d'eau ; le stator entourait la conduite. On arrivait à des solutions encore trop volumineuses ; en outre, la conduite d'eau devait se trouver au dehors du lit de la rivière.

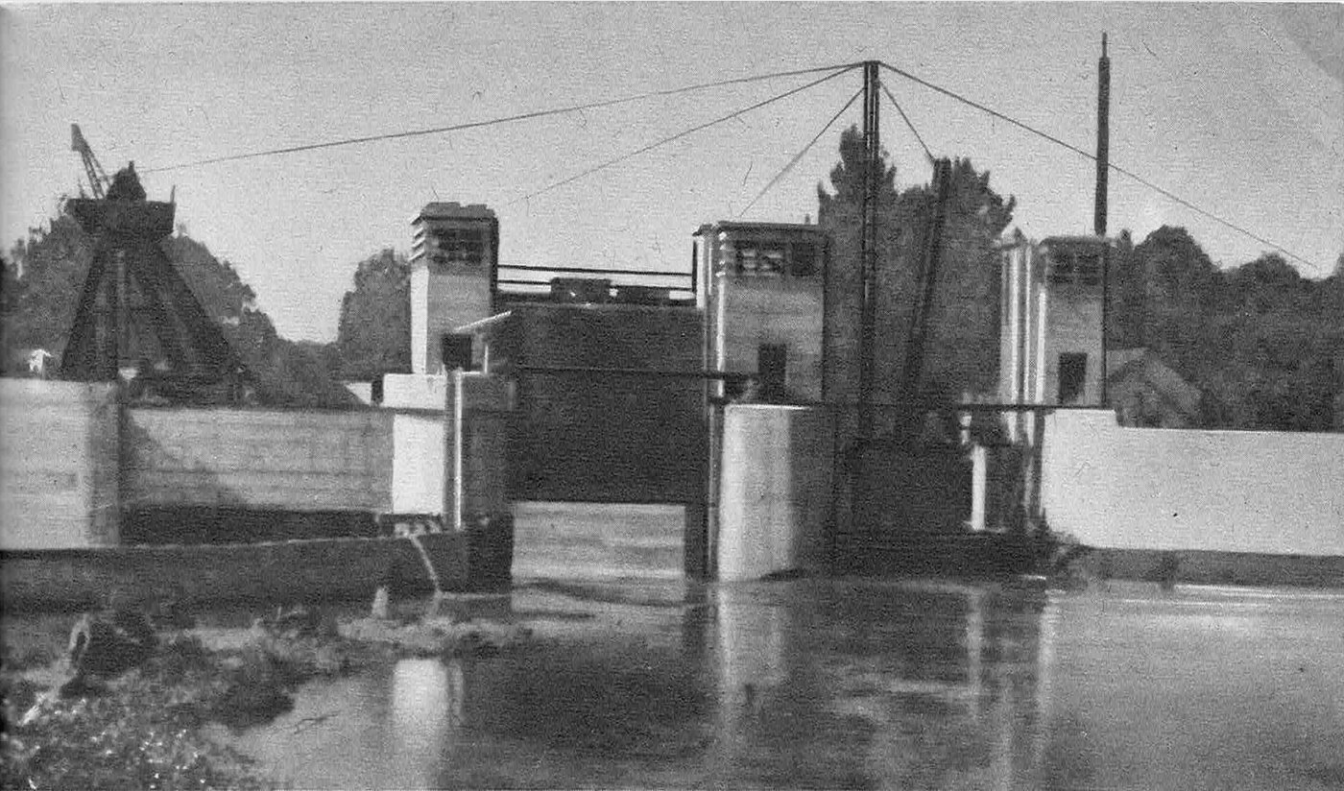
Il s'agissait d'aller plus loin et de « noyer » également le stator de l'alternateur. Quiconque est au courant des techniques électriques voit aussitôt la difficulté : cet alternateur très ramassé chauffera exagérément et sera difficile à isoler. Toutefois la circulation d'eau froide sera si intense autour du groupe étanche, que la compacité de sa construction peut ne pas être un inconvénient : l'eau à turbiner assurera la réfrigération extérieure. Ce qui n'interdira d'ailleurs pas le concours d'une réfrigération intérieure.

### Refroidi comme un transformateur

Alsthom imagina de traiter le refroidissement et l'isolement du « groupe noyé » non comme dans un alternateur classique, c'est-à-dire par une circulation d'air et des isolants spéciaux, mais selon la solution habituellement adoptée dans les transformateurs. Dans ceux-ci, le refroidissement est assuré par une circulation d'huile qui perd sa chaleur dans des radiateurs à ailettes ; quant à l'isolement, il se fait par de simples papiers dont le pouvoir diélectrique est dû à l'huile qui les baigne ; l'huile sert donc à la fois pour le refroidissement et pour l'isolement.

En adoptant cette solution pour le groupe-noyé, non seulement on diminuait son volume, mais encore on donnait à l'huile, à condition de la faire circuler sous une forte pression, un troisième rôle : assurer l'étanchéité de l'ensemble. Nous avons finalement des alternateurs réunis de façon compacte avec la turbine, isolés par des rubans de papier baignés d'huile, refroidis de l'extérieur par des courants d'eau et, de l'intérieur, par la circulation de cette huile que des pompes envoient sous pression et qui s'oppose à l'entrée de l'eau.

L'ensemble se présente comme une sorte de torpille massive à grosses ailettes (d'où le nom de « groupe-bulbe »). Le type de 1 000 kW



● Le barrage de Castets sur lequel a lieu la première expérience, en vraie grandeur, des « groupes bulbes ». On distingue sur la gauche l'emplacement

où, à l'abri d'un batardeau, on procède à la mise en place des groupes dans leurs alvéoles. Par la vanne ouverte on devine la faiblesse de la chute.

réalisé pour la S.N.C.F., n'a que 4,5 m de long, 1,5 m de diamètre maximum pour le bulbe et 1,8 m de diamètre pour la turbine.

### Un rendement de 90 %

Les avantages des nouveaux groupes turbo-alternateurs ne sont pas obtenus au détriment du rendement. Tout au contraire, ils atteignent 90 %, alors que 85 % est déjà un excellent rendement pour les types classiques.

N'importe quel barrage, même de très basse chute, pourra utiliser demain de tels groupes noyés. Après l'ère des très grandes centrales qui ne tardera pas à se clore, faute de chutes à équiper, viendra l'ère des petites installations : des fleuves comme la Seine travailleront à leurs moindres barrages. Ainsi pourra-t-on récupérer toutes les dénivellations qui, avec les techniques classiques, sont perdues.

Pour les usines marémotrices, les nouveaux groupes dont nous avons déjà fait entrevoir l'utilisation (1) bénéficient d'un inappréciable avantage : ils peuvent inverser leur action et fonctionner encore avec un bon rendement dans le sens du refoulement. Or, dans certains des « cycles » concevables pour l'utilisation des marées, les turbines doivent pouvoir fonctionner dans les deux sens.

(1) *Science et Vie* n° 429 de juin 1953.

Revenons à la digue de 35 km des îles Chausey. Nous pouvons imaginer des groupes-bulbes répartis de place en place dans les alvéoles de la digue. Pas besoin de constructions au-dessus d'eux (sauf, de loin en loin, pour abriter les transformateurs, car les pertes en ligne seraient trop grandes s'il fallait acheminer le courant à basse tension tout au long de la digue).

Imaginons cent ou deux cents de ces groupes-bulbes. Un parc de réserve, à terre, pourrait en comporter une cinquantaine. Quand une révision ou une réparation d'un groupe en service serait nécessaire, une voie ferrée sur la digue, permettrait d'acheminer un des groupes de réserve ; et le remplacement se ferait au moyen d'un simple portique ménagé au-dessus de l'alvéole.

Mais sans parler du lointain projet « du Mont-Saint-Michel », les nouveaux groupes peuvent être adoptés pour l'usine de la Rance. On envisage de les utiliser sur la Moselle et la Compagnie nationale du Rhône étudie la possibilité d'en équiper l'usine de Sault-Brenaz projetée en amont de Lyon, pour achever la « compensation » des éclusées de Génissiat.

Ainsi la France qui joua toujours un si grand rôle dans l'industrie hydroélectrique continue à se maintenir à l'avant-garde.

Pierre de Latil



UNE MANŒUVRE DÉLICATE SOUS L'ACTION DU GOUVERNAIL DANS LE SOUFFLE DE LA TURBINE

## UN HÉLICOPTÈRE A RÉACTION moins bruyant qu'un vélomoteur

**L'idée de bruit s'associait jusqu'ici presque obligatoirement à celle des engins à réaction. L'emploi de la turbine à gaz envoyant de l'air en bout de pale assure désormais à l'hélicoptère des évolutions plus discrètes.**

**L**A plus récente présentation d'un hélicoptère à réaction, le « Djinn » de la S.N.C.A.-S.O., a convaincu la grande majorité de ceux qui, dans l'intimité du Polo de Bagatelle, virent le minuscule appareil s'élever avec grâce au milieu des arbres du Bois.

Décollages et atterrissages se déroulaient avec une discrétion inaccoutumée; à peine distinguait-on du crissement métallique des pales, le sifflement de l'air comprimé dans les tuyères d'éjection. Cela changeait agréablement de l'insupportable bruit des jets supersoniques émis par les statoréacteurs, pulsoréacteurs ou simples brûleurs qu'on avait jusqu'ici cru indispensables. La présentation terminée, l'hélicoptère se posa

sur la plateforme, non aménagée, du camion qui l'avait amené.

Pourquoi le succès de cette formule de propulsion, par jet d'air en bout de pale, apparaît-il si tardivement? C'est qu'il manquait aux constructeurs le générateur d'air comprimé combinant la légèreté avec une consommation acceptable.

Le succès du « Djinn » traduit, autant que la persévérance de la S.N.C.A.-S.O., la valeur du groupe moteur qui l'équipe: un « Palouste » de Turboméca. L'avance de ce constructeur de moteurs, dans tous les domaines touchant à la petite turbine à gaz, est consacrée par ses collègues américains et britanniques qui cons-

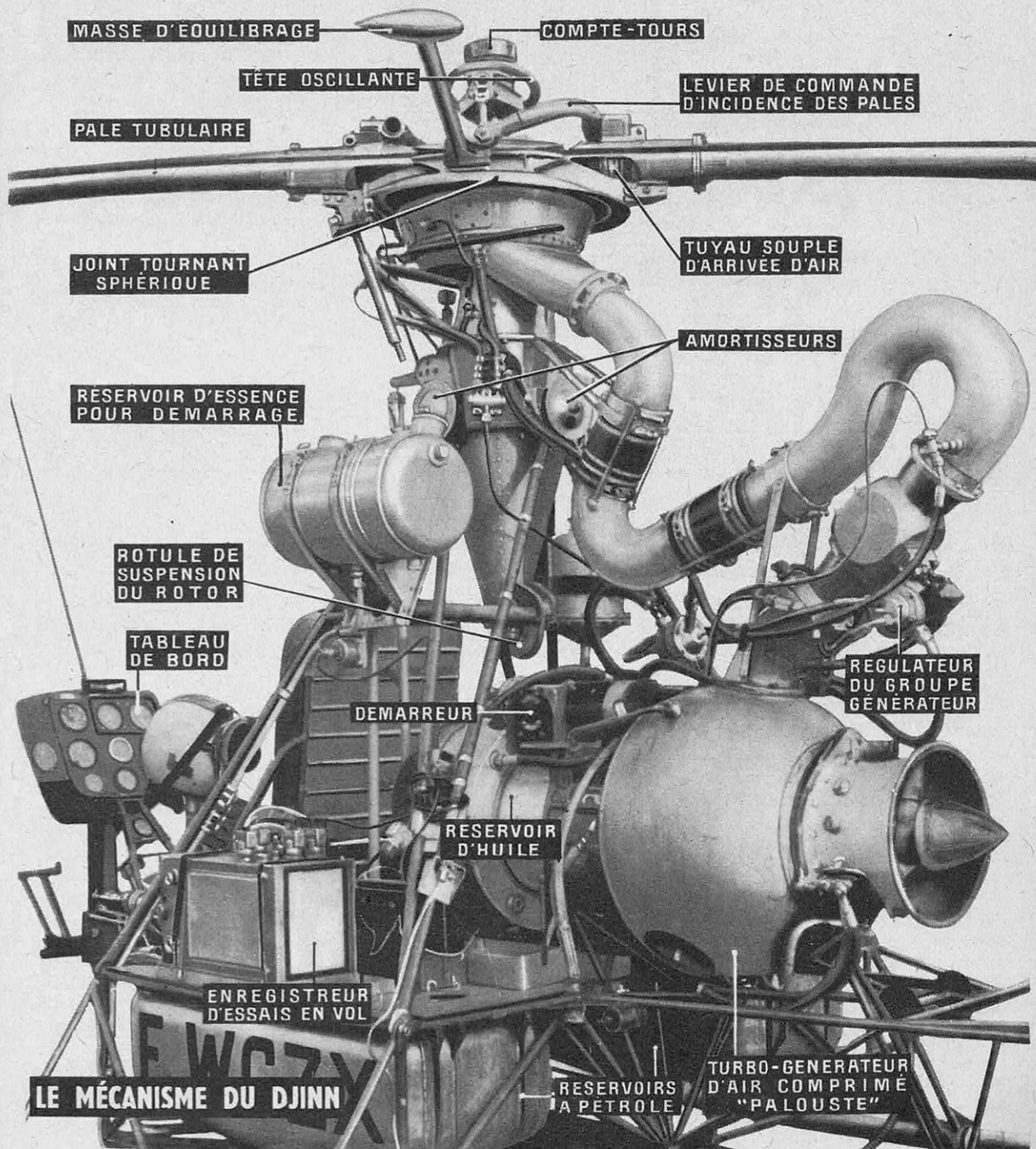
truisent ses modèles sous licence. Elle vaut à la France de se distinguer aujourd'hui par une réalisation originale.

**L'hélicoptère idéal pour les petits parcours**

Dix ans à peine depuis les premières constructions d'hélicoptères en série ne permettent pas encore de distinguer ses diverses missions et de dégager les formules qui y seront propres : le moteur à explosions est concurrencé par la

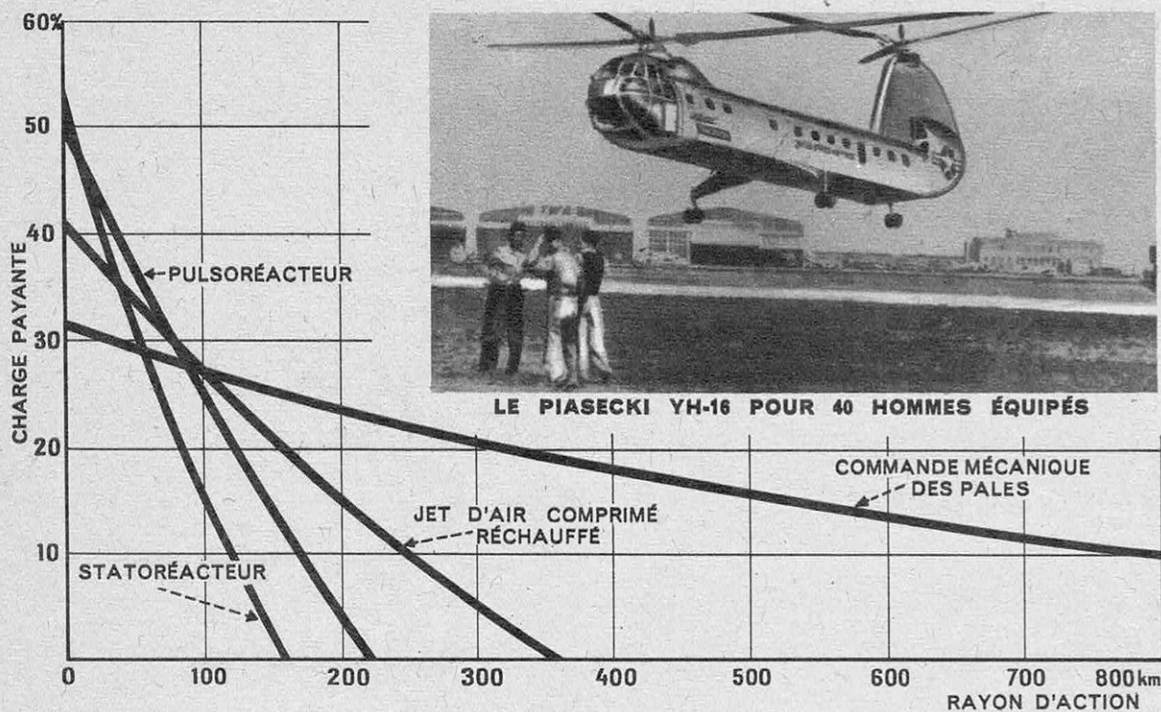
fusée pour la propulsion des plus petits appareils, ceux qui se portent à dos d'homme, et par le turboréacteur pour celle du plus grand, l'hélicoptère-grue Hugues XH-17.

Le rayon d'action reste, comme pour l'avion, le facteur essentiel de discrimination. Celui que l'on peut demander aux Sikorsky S-55 qui ont traversé l'Atlantique est l'apanage du moteur à explosions; le moteur compound le remplacera dès que l'on atteindra le tonnage convenant au



**LE MÉCANISME DU DJINN**

## RENDEMENT DE L'HÉLICOPTÈRE CONVENTIONNEL ET DES HÉLICOPTÈRES A RÉACTION



LE XH-26, L'AIR JEEP, A PULSORÉACTEURS



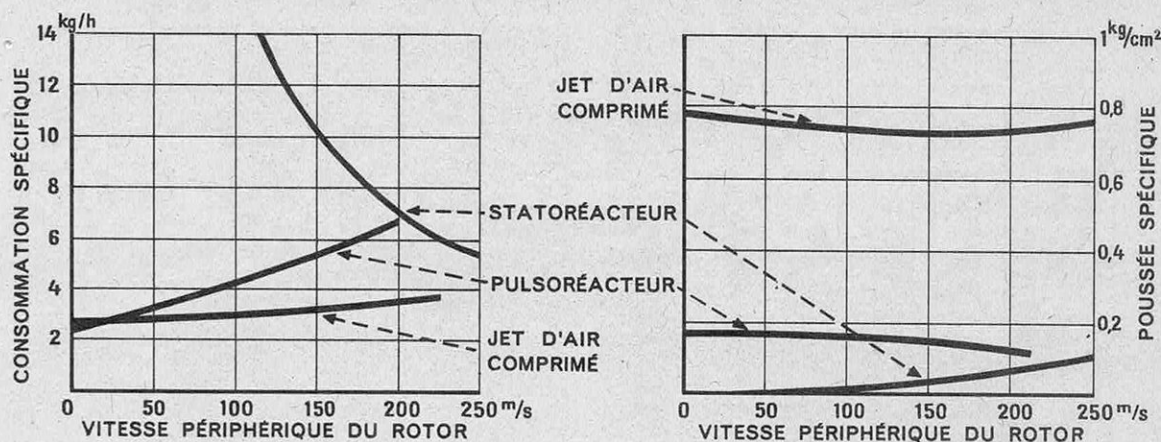
TROIS HILLER « HORNET » A STATORÉACTEURS

LES courbes ci-dessus indiquent, en fonction du rayon d'action, la charge payante (charge utile moins combustible) en pourcentage du poids au décollage. L'hélicoptère conventionnel, à commande mécanique des pales, est le seul qui puisse atteindre, avec une faible charge payante d'ailleurs, les rayons d'action de plus de 400 km; mais sa charge payante ne dépasse guère 30 % même sur les très petits parcours. Au contraire, celles des hélicoptères propulsés par statoréacteurs ou pulso-réacteurs atteignent alors dans les 50 %, mais le rayon d'action possible est très faible et ne dépasse pas 150 à 200 km. L'hélicoptère mû par un groupe compresseur envoyant l'air en bout de pale a des

caractéristiques intermédiaires : charge payante de 40 % environ sur très petits parcours en raison du poids du groupe compresseur, mais rayon d'action possible de 350 km grâce à sa consommation relativement faible. La courbe de la figure se rapporte au dispositif où le jet d'air comprimé est réchauffé par combustion de pétrole en bout de pale. Avec de l'air froid (solution du Djinn) les performances sont plus faibles; le groupe compresseur doit être plus puissant et plus lourd, et la consommation est de 20 % plus élevée. Les valeurs indiquées sont d'ailleurs sujettes à discussion, étant susceptibles de varier suivant le tonnage de l'appareil, la légèreté plus ou moins grande des moteurs...



## CONSOMMATION ET POUSSÉE, EN FONCTION DE LA VITESSE PÉRIPHÉRIQUE DU ROTOR



● Les courbes ci-dessus donnent, en fonction de la vitesse périphérique du rotor, à gauche la consommation spécifique exprimée comme pour tous les réacteurs en kilogrammes de combustible par kilogramme de poussée et par heure, à droite les poussées spécifiques en kilogrammes par centimètre carré de section transversale du réacteur. On voit que le statoréacteur, pour avoir une consommation et un encombrement acceptables, exige une

vitesse périphérique élevée et qu'il faut une vitesse périphérique faible, au pulsoréacteur. Le choix de la vitesse périphérique du rotor mû par jet d'air comprimé n'est au contraire influencé ni par la consommation ni par l'encombrement. Les courbes relatives à la propulsion par jet d'air comprimé se rapportent à un jet réchauffé, à moyenne pression; il faut tabler sur une consommation relevée d'environ 20% avec un jet d'air froid, comme sur le Djinn.

seul moteur de cette formule actuellement existant : le Wright « Turbocyclone » 18 de 3 500 ch. Les hélicoptères de moindre rayon d'action, de plus en plus à l'ordre du jour, peuvent d'ailleurs utiliser avec avantage les différents types de réacteurs.

La première, la France, éliminant toute étude d'avion « court-courrier », a misé sur l'hélicoptère pour succéder au Douglas DC-3 lorsqu'il s'agit d'étapes de 400 à 500 km. La B.E.A. britannique est arrivée récemment à cette même conclusion. En août dernier, les grands transporteurs aériens des Etats-Unis de l'A.T.A. se sont ralliés au principe des programmes français et britanniques : capacité de trente à cinquante passagers, rayon d'action de 400 à 500 km, vitesse de croisière de 250 km/h et possibilité de vol avec un moteur arrêté. Même pour ce rayon d'action relativement élevé, la turbine à gaz doit pouvoir concurrencer le moteur à explosions : les deux constructeurs américains d'hélicoptères militaires adaptables à ce transport commercial, Piasecki avec le YH-16, Sikorsky avec le S-56, ont annoncé leur intention de les équiper de deux turbopropulseurs Allison T-38.

De nombreuses applications peuvent s'accommoder d'un rayon d'action moindre. C'est le cas de l'hélicoptère-grue et de l'hélicoptère agricole, dont le rendement est lié en premier lieu à la charge payante qu'il enlève; des solu-

tions autres que le turbopropulseur, même de consommation supérieure, pourront convenir pourvu qu'elles soient assez légères.

### Légereté ou consommation ?

Le rendement du transport par avion ne peut s'évaluer à la consommation de combustible. Ce fait est encore plus vrai pour l'hélicoptère. Son prix d'achat plus élevé accroît les frais d'amortissement et d'assurance; son entretien est plus onéreux; les parcours moindres réduisent la durée des heures de vol par rapport à celle des opérations au sol. Résultat : l'heure de vol de l'hélicoptère revient beaucoup plus cher que celle d'un avion de même puissance.

L'intérêt qu'on trouve à substituer à un moteur lourd et coûteux un autre plus léger et consommant davantage a été étudié par plusieurs techniciens. C'est, en première approximation, uniquement affaire de rayon d'action. Nous citerons les conclusions de M. P. Morain, ingénieur en chef du département hélicoptères de la S.N.C.A.S.O.

Le remplacement d'un moteur à explosions par un turbopropulseur pesant en moyenne 2,5 fois moins que le moteur à explosions de même puissance, mais consommant 1,65 fois plus, est avantageux du point de vue de la charge payante jusqu'à des distances variant, selon la puissance, entre 1 100 et 1 300 km. Aux distances moyennes d'emploi, à 300 km par exemple, le gain permet

## SCIENCE ET VIE

presque de doubler la charge payante. Ces conclusions sont confirmées par les derniers projets des constructeurs américains les plus réputés qui n'ont produit jusqu'ici que des appareils équipés de moteurs à explosions. La transformation du quadriplace Sikorsky S-52, du triplace Bell 47, du triplace Kaman K-225 est actuellement étudiée par leurs constructeurs, avec des turbopropulseurs Turboméca et Boeing, tout comme celle des appareils pour trente à cinquante passagers Piasecki XH-16 et Sikorsky S-56.

### L'hélicoptère réclame un turbopropulseur spécial

Pourquoi les constructeurs d'hélicoptères ont-ils attendu si longtemps pour faire appel au turbopropulseur ?

D'abord, on manque des turbopropulseurs de faible puissance qu'il faudrait aux hélicoptères de petit tonnage. Ensuite, sous sa forme classique, où la puissance transmise à l'hélice est prélevée sur l'arbre commun de la turbine et du compresseur, le turbopropulseur convient très mal à la conduite d'un rotor d'hélicoptère.

Dans le moteur à explosions, l'effort moteur est peu influencé par une variation de la résistance qui lui est opposée. L'effort moteur du turbopropulseur y est par contre très sensible. Les difficultés qui apparaissent déjà sur l'avion se compliquent pour l'hélicoptère dont le rotor sert à la fois à la propulsion et à la sustentation ; le

turbopropulseur se prête mal aux manœuvres qui demandent des reprises énergiques.

Ces difficultés de principe peuvent être résolues par un moyen théoriquement très simple, le dédoublement de la turbine : une roue conduira le compresseur ; une deuxième, par un arbre coaxial au premier, entraînera le récepteur. La turbine pourra supporter ainsi des variations de vitesse et d'effort résistant infiniment plus grandes. Le double rotor facilite la mise en marche du groupe, simplifie sa régulation, améliore les reprises. Boeing l'a déjà réalisé aux Etats-Unis ; Solar en entreprend la construction.

L'emploi de la turbine à gaz, pour produire de l'air comprimé qui sera éjecté au bout des pales qu'il aura parcourues, assure cette même indépendance mécanique du générateur de puissance et du récepteur, sans la complication et le poids du double rotor. La théorie et l'expérience montrent que ce dispositif peut concurrencer avantageusement la propulsion par réacteurs en bout de pales.

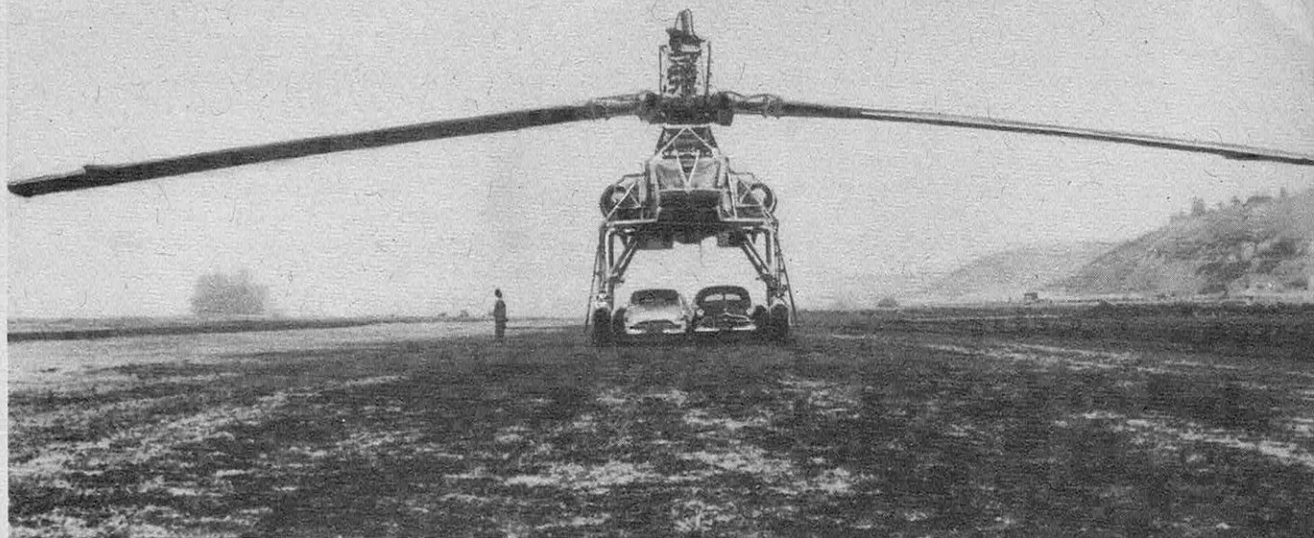
### La propulsion par réaction a l'avantage de la simplicité

Les raisons d'appliquer à l'hélicoptère la propulsion par réaction diffèrent fort de celles qui motivent son succès sur avion.

La réaction, surtout sous la forme du turbo-réacteur pur, convient d'autant mieux à l'avion que la vitesse est plus grande. C'est une question de rendement propulsif, lié au rapport de la vitesse de l'avion à celle du jet de gaz. Le moteur



LE DÉMARRAGE A L'AIR COMPRIMÉ DES PULSORÉACTEURS D'UN HÉLIPTÈRE MARQUARDT



Le Hughes Xh-17, le plus grand hélicoptère du monde avec son rotor de 41 m de diamètre, est propulsé par réaction, l'air comprimé étant prélevé

dans deux turboréacteurs. D'autres prototypes d'hélicoptères-grues de même principe viennent d'être commandés à trois constructeurs américains.

est léger; le rendement finit par dépasser celui du moteur à explosions et de l'hélice. Si le rayon d'action est moindre, c'est parce que la traînée augmente sur les avions rapides.

Sur l'hélicoptère, la propulsion par réaction s'applique à tous les appareils, lents ou rapides. En effet, son rendement, avec réacteur en bout de pales, est lié à la vitesse périphérique du rotor qui, en première approximation, ne dépend pas de celle de l'hélicoptère. Dans l'avion, l'approche de la vitesse du son à l'extrémité des hélices limite leur vitesse. Il en est de même pour la pale avançante des rotors qui sont en outre freinés par les décollements d'air qui se produisent sur la pale reculante. On dépasse difficilement une vitesse périphérique de 180 à 200 m/s. Le rendement propulsif n'est guère élevé, et la réduction du rayon d'action tient à la forte consommation qui en résulte.

Mais certains avantages compensent cette faiblesse : suppression de toute transmission mécanique; absence d'hélice anticouple; simplicité extrême de moteurs comme le statoréacteur et le pulsoréacteur. Si bien que souvent le bilan s'établit en faveur de la réaction et que des appareils, tels que le « Djinn », emportent un poids utile supérieur à leur poids à vide.

### Les défauts des réacteurs en bout de pales

Tous les réacteurs ont été expérimentés ou proposés pour être montés en bout de pale.

Le plus simple, le statoréacteur où la compression est obtenue sans aucun organe mobile et sous le seul effet de la vitesse, a été employé

dès 1947 par Mac Donnell sur le « Little Henry », puis par Hiller sur le « Hornet ». Les avantages sont la simplicité, la légèreté et l'absence de toute pièce mobile. Ses plus graves inconvénients sont sa consommation élevée (huit fois celle d'un turboréacteur), d'où obligation d'assurer une vitesse périphérique assez grande pour l'améliorer, et les effets fâcheux de la force centrifuge sur la résistance mécanique de la voilure tournante et même sur l'homogénéité de la combustion.

La propulsion par pulsoréacteur a donné lieu à plusieurs réalisations notamment au M-14 de Marquardt et au XH-2G de l'American Helicopter. La consommation est réduite de 30 à 40 % par rapport au statoréacteur; le poids est raisonnable. L'endurance et l'aptitude à la vitesse sont les points faibles (comme sur les V-1 qu'équipait ce type de moteur); on y ajoutera le bruit, presque insupportable.

Le turboréacteur a été proposé à plusieurs reprises, mais aucun des projets n'a vu le jour. Les pales du rotor, chargées en flexion sous l'effet de son poids et en traction sous l'effet de sa masse amplifiée par la force centrifuge, seraient très lourdes.

### La réaction par jet d'air comprimé

L'emploi d'air comprimé produit dans le fuselage et éjecté en bout de pales n'est pas nouveau; on le trouvait sur l'hélicoptère Doblhoff, qui a volé en Autriche pendant la guerre, mais le recours à la turbine à gaz multiplie les solutions.

On peut, évidemment, comme avec le moteur à explosions, demander l'air comprimé à un

compresseur spécial entraîné par une turbine : on peut aussi prélever une partie de l'air comprimé que débite le compresseur propre de la turbine à gaz ; utiliser de l'air à une pression plus faible en le prélevant aux premiers étages de ce même compresseur ; diriger les gaz d'échappement de la turbine en bout de pales, ou refroidir ces gaz en les mélangeant avec de l'air froid prélevé au compresseur. En outre, dans chacune de ces solutions, on peut soit utiliser l'air comprimé ou les gaz brûlés tels qu'ils arrivent en bout de pales, soit relever leur vitesse et leur poussée par une injection de combustible.

Le moteur est plus lourd et la circulation de gaz à l'intérieur des pales pose des problèmes délicats, mais la consommation peut être très faible (théoriquement — mais on en est loin — elle pourrait descendre à celle du turboréacteur à double flux majorée des pertes de charge à travers le circuit).

Des solutions que nous venons d'énumérer, celles qui sont basées sur le mélange des gaz d'échappement à l'air comprimé frais sont déjà acceptables. La température des gaz peut être abaissée assez bas pour permettre l'utilisation des alliages légers.

Avec une plus grande consommation, l'emploi exclusif d'air comprimé froid assure le maximum de simplicité. C'est la solution de Doblhoff ; celle de la grue géante Hughes XH-17 où l'air était prélevé aux premiers étages de compression d'un turboréacteur ; celle aussi qui a donné lieu à plusieurs études de M. R. Dorand ; enfin, celle que la S.N.C.A.-S.O. a retenue. Sur le S.O.-1110 Ariel II, le générateur à air comprimé était équipé d'un moteur à explosions Mathis G-8 de 220 ch ; sur le S.O.-1120 Ariel III, d'une turbine à gaz Turboméca « Artouste » de 275 ch ; sur le combiné S.O.-1310 « Farfadet », un groupe générateur Turboméca « Arrius II » alimentant le rotor à réaction, plus un turbopropulseur Turboméca « Artouste II » qui entraîne l'hélice. Enfin, sur l'hélicoptère S.O.-1220 « Djinn », le générateur d'air comprimé est le groupe Turboméca « Palouste ».

### Pression d'air et combustion

On a discuté sur la pression à donner à l'air éjecté en bout de pales. Quand il n'y a pas d'alimentation de brûleurs, les faibles taux de compression, de l'ordre de 1,5, ont de bons rendements thermodynamique et propulsif. Mais ils exigent soit une grande section de pales qui nuit aux qualités aérodynamiques, soit une grande vitesse de circulation à travers la pale qui entraîne des pertes de charge. Les forts taux de compression ont les avantages et inconvénients inverses :

faibles rendements thermodynamique et propulsif, mais possibilité d'avoir des sections de pales convenables sans grosses pertes de charge. Tel est le cas du Djinn dont le turbogénérateur « Palouste » a un taux de compression de 2,7.

Même discussion quant à l'utilité de la combustion en bout de pales. S'il ne s'agit que de relever la poussée, pour un débit d'air et une pression donnés, l'injection de combustible y réussit fort bien — au détriment du rendement propulsif et, même, du rendement thermodynamique lorsque le taux de compression est faible ; en outre, il est difficile de régler une combustion pulsatoire. L'injection de combustible en bout de pales ajouterait, d'ailleurs, au fonctionnement déjà peu silencieux d'un rotor ordinaire, un bruit de postcombustion inacceptable sur la plupart des terrains. D'après le constructeur du « Djinn », l'entraînement du rotor par l'air comprimé conduit à une consommation trois fois moindre qu'avec un statoréacteur ; les tuyères, légères et peu encombrantes, peuvent être novées dans le profil des pales. Enfin, l'indépendance relative de la poussée et de la vitesse périphérique permet de choisir celle-ci au mieux.

### A volonté, silencieux ou bruyant

La formule définitive de propulsion par réaction ne s'est certainement pas encore dégagée ; on en jugera aux tâtonnements du constructeur du « Djinn » qui hésite entre les chambres de combustion des premiers appareils et les tuyères froides du dernier. Malgré cela, tel qu'il se présente aujourd'hui, l'hélicoptère à réaction, léger, bon marché, de consommation acceptable, peut déjà trouver de nombreuses applications.

Au prix de quelques complications, on peut, notamment sur les hélicoptères d'un plus fort tonnage, améliorer le rendement. Comme sur tous les combinés hélicoptère-avion, le turbopropulseur, ou le double flux, relèverait la vitesse de croisière ; l'addition d'une voilure fixe aussi. L'entraînement à l'air comprimé se prête d'une manière simple à toutes les combinaisons possibles de bimoteurs et de birotors en vue d'améliorer la sécurité. Enfin, le jet d'air comprimé, alimentant des tuyères froides aussi bien que des chambres de combustion, élèverait considérablement le plafond de l'hélicoptère, puisque silencieux au départ à faible altitude, il peut, une fois que le bruit devient sans inconvénient, faire appel aux chambres de combustion, capables de lui donner une puissance supérieure. Ainsi se trouvera enfin résolu ce problème des missions en montagnes qui, jusqu'ici dépassait les possibilités de ces appareils.

Camille Rougeron

**En assumant une  
RESPONSABILITÉ  
le malade retrouve  
un ÉQUILIBRE**



**LE LAC EST BIEN PLUS QU'UN DÉCOR**

## **LE TRAVAIL QUI GUÉRIT**

**Une ville, avec son artisanat, ses fêtes, ses sports et même son magazine. Ainsi se présente l'hôpital psychiatrique de Lannemezan, l'un des centres où le travail librement consenti est un élément capital de la cure**

**L**A description qu'on va lire n'est pas romancée. Compte rendu purement scientifique, elle pourrait constituer l'entrée en matière d'un rapport médical : le jeudi 23 juillet dernier, trois cents personnes totalement « étrangères aux services », ont librement flâné dans l'hôpital psychiatrique de Lannemezan et les mille pensionnaires se sont paisiblement mêlés à leurs visiteurs. Non seulement l'excursion serpentait dans les locaux communs, cuisines ou jardins, mais elle poussa jusque dans l'intimité réputée

infernale des pavillons d'agités et des cellules, d'ailleurs à peu près vides.

### **Promenade dans un asile**

Or, il ne s'est rien passé que de rassurant ou d'agréable : les malades nous ont offert l'apéritif et nous ont servi, à déjeuner, des truites de leur lac, des haricots verts de leur potager et des gâteaux de leur pâtisserie. Durant la promenade, certains nous faisaient les honneurs de leur domaine, de ses parterres fleuris, de son



**LE DIMANCHE, IL Y A BAL ET L'ON DANSE AVEC LES GENS DES BOURGS AVOISINANTS**

## SCIENCE ET VIE

lac avec ses barques et son plongeur, et des bungalows qu'ils se sont construits. Leur chorale nous fit entendre des airs tels que *les Montagnards* ou *les Bateliers de la Volga*.

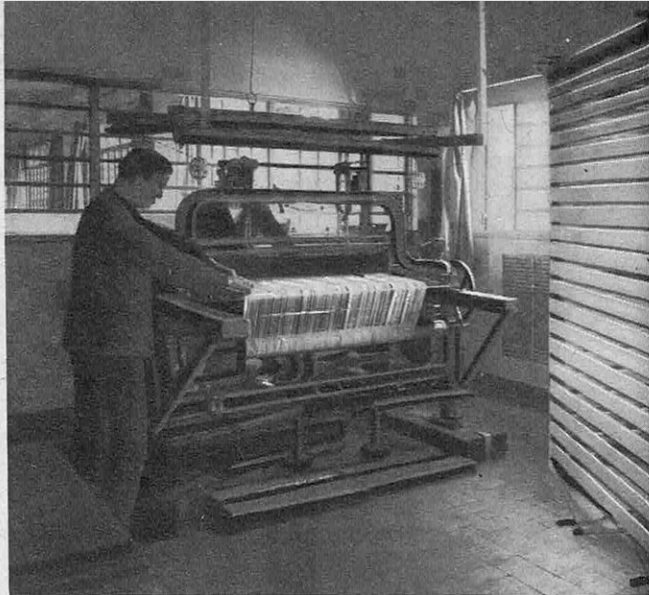
L'une des choristes portait sur son front un crucifix d'ébène et de cuivre monté sur un diadème en ficelle... C'était la seule excentricité qui dénotât quelque chose d'anormal. En dehors de ce détail, aucune particularité vestimentaire ne distinguait les pensionnaires de l'établissement du reste de leurs semblables : ils étaient en bleus de travail, en habits du dimanche ou en shorts. Les volubiles nous faisaient leurs confidences. Les hypocondres s'efforçaient à sourire. On prenait des photos comme en vacances.

Certes, un tiers des trois cents badauds, médecins aliénistes de langue française réunis en congrès, étaient habitués aux malades, mais ce n'était pas le cas de leurs familles, femmes, jeunes filles, garçonnetts qui circulaient cependant sans appréhension. De même, infirmiers et moniteurs étaient mêlés aux malades, mais non sous l'aspect de gardiens, car souvent rien ne distinguait les uns des autres. Aussi bien, ni mur d'enceinte, ni barbelés. A aucun moment le sentiment d'un risque, ni l'effleurement d'un regard agressif ou haineux.

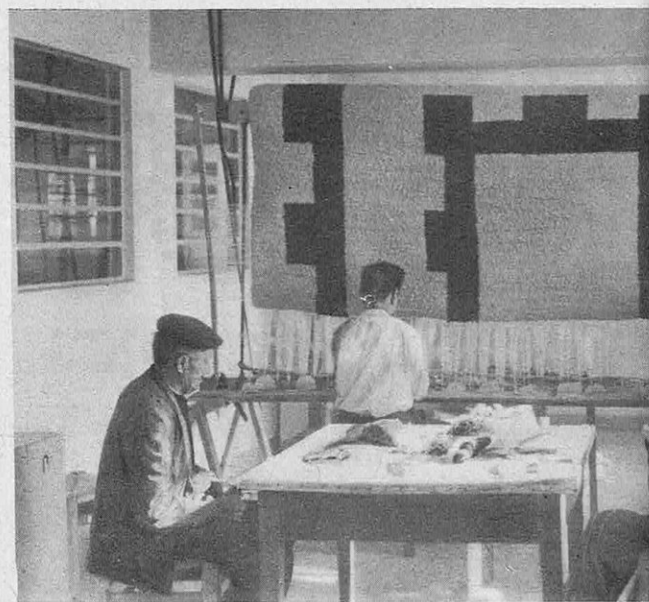
Au contraire, c'étaient les pensionnaires qui recevaient et faisaient les honneurs de leur « maison » avec une urbanité ingénue. Cette visite d'un hôpital psychiatrique n'était point une excursion truquée combinée par un metteur en scène : l'expérience de recivilisation de l'aliéné dure et progresse à Lannemezan depuis sept ans sous l'impulsion du docteur Ueberschlag, auquel s'est joint en 1949 le docteur Bertrand.

### **Théâtre, sport, promenades remplacent la cellule**

Ce n'est pas une tentative isolée : l'école actuelle des psychiatres la tente, en France, partout où les circonstances, la compréhension des autorités, l'accord entre les médecins et les budgets le permettent comme à Lannemezan. A l'asile de Saint-Alban, en Lozère, les aliénés du docteur Tosquelles donnent en leur théâtre la comédie aux gens des bourgs voisins. Des essais semblables ont été tentés à Ville-Evrard par les docteurs Sivadon et Rondepierre, à Fleury-les-Aubray par le docteur Daumezon, à Bonneval par le docteur Henry Ey, à Villejuif, par les docteurs Montussut et Le Guillant. A Ainay-le-Château, dans l'Allier, l'asile n'est qu'un centre médicoadministratif qui essaime ses malades parmi les paysans et les artisans ; certains malades sont si bien adoptés par leurs nourriciers qu'on les invite aux noces. Et l'expé-



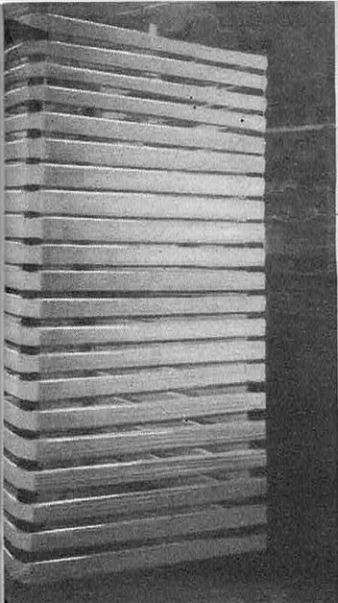
● Les pensionnaires de Lannemezan exercent tous les mêmes d'autres qui demandent de la méthode, du goût et sionnelle, tels que tisser des tapis avec la laine des mou-



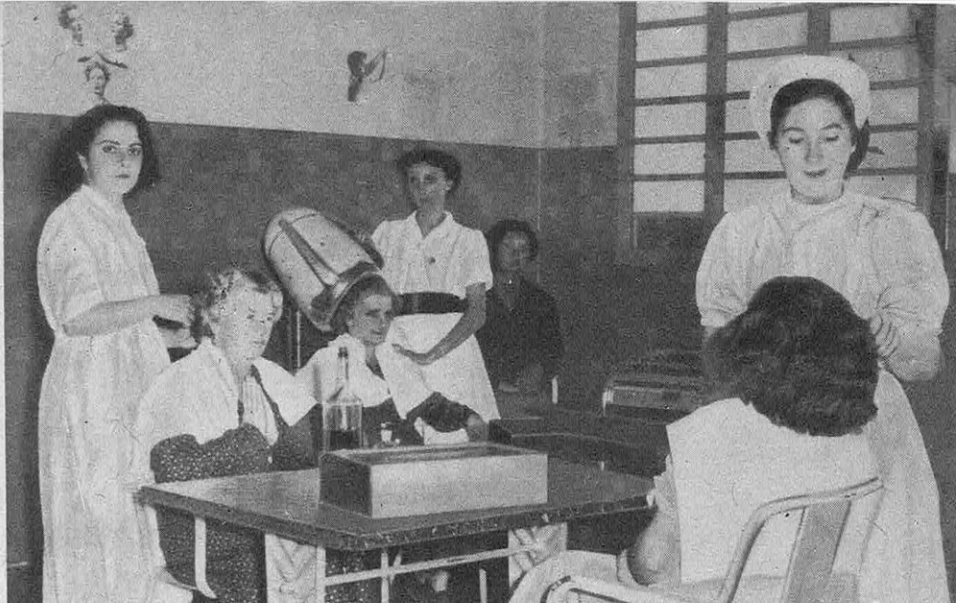
● Autre phase de la fabrication des tapis pour lesquels tion. Remarquer, au premier plan, l'auxiliaire en béret : on a trouvé à ce brave « récupéré » un emploi où il a la

rience d'Ainay, actuellement menée par un ménage de médecins au nom symbolique — les docteurs Joyeux — se poursuit depuis près de cinquante ans.

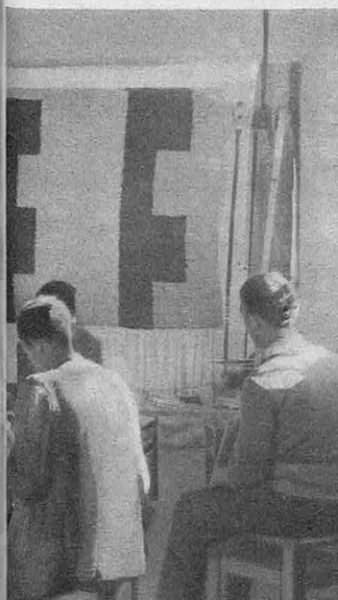
Il n'est guère d'asile où l'on ne trouve l'occasion de kermesses, de fêtes, de réjouissances, de promenades, voire d'excursions lointaines. Sans doute n'est-il pas question que les médecins-chefs de Sainte-Anne louent des rangs d'orchestre pour leurs malades dans les cinémas du 14<sup>e</sup>,



métiers de la vie courante et une certaine habileté professionnels élevés dans le voisinage.



● Un peu de coquetterie ne messied à personne et occupe agréablement l'esprit. Le salon de coiffure est parfaitement équipé et là comme ailleurs les têtes sont assez solides pour supporter le long supplice du séchoir électrique.



la demande excède la production malgré ses moyens restreints, joie d'accomplir une tâche utile.



● L'atelier des travaux féminins. Couture, tricot, broderie, etc., des métiers, des machines qu'on pourrait aisément abîmer, des objets avec lesquels on pourrait se blesser. Mais pourquoi en serait-il ainsi puisqu'on travaille ?

mais il est acquis que les pensionnaires de l'asile de Clermont, de l'Oise, assistent sans incidents aux matches de football et aux courses cyclistes du dimanche. A Lannemezan, les malades vont aux matches de rugby locaux; ils ont leur propre cinéma et leur groupe « Art et Théâtre » à l'hôpital; le dimanche ils dansent ensemble, au bord de leur lac, aux flons-flons de leur orchestre et trouvent cavaliers et cavalières parmi les gens des bourgs voisins.

### Ni mal honteux, ni mal sacré

Le résultat de ces méthodes est la disparition progressive du cabanon et de la camisole de force. L'aliéné reste malade, mais il n'est plus qu'un malade, de moins en moins dangereux ou frénétique. Son humeur n'est plus agressive. L'internement, voici vingt ans, aboutissait au délabrement définitif, mental ou physique. Aujourd'hui, on peut soigner, atténuer, guérir et déli-



(Reportage photo Barat à Saint-Gaudens).

● Une partie de volley-ball sur le terrain de jeu. Le sol pelé témoigne de l'assiduité des adeptes.

Le club local de rugby compte dans l'hôpital de nombreux supporters, fervents mais pondérés.

vrer en sécurité. Ce système de réconciliation du « fou » avec lui-même, avec son médecin ou son infirmier, avec l'asile et avec la société fait que, s'il demeure cent mille internés en France, chiffre que l'alcoolisme, les psychoses collectives, l'agitation citadine tendent à augmenter, il n'y a du moins presque plus d'enterrés vivants. La société n'a plus peur de ces égarés, proie d'une maladie généralement guérissable.

Ce traitement nouveau n'est peut-être pas, autant qu'on le croirait, une conséquence des notions actuelles de la dignité humaine ou de la pitié collective. Il n'est point seulement une réaction contre les férocités des régimes qui supprimaient ce qu'ils ne savaient guérir. Il est du domaine psychique. Une maladie organique, curable ou non, a un siège déterminé, une raison, un nom. Une psychose restait jusqu'ici du domaine de l'abstrait. Toute une littérature en faisait un mal quasi mythique. On commence maintenant à soupçonner des raisons, parfois d'ordre organique, à établir des lois logiques dans l'évolution d'un trouble de l'esprit qu'on ne peut plus, dès lors, considérer autrement que comme une maladie bien déterminée, souvent curable et semblable à tant d'autres. La société moderne revient à la sagesse paysanne qui appelle le déficient mental, un « innocent » et le traite comme tel, c'est-à-dire avec révérence. On isole le malade mais on ne s'en débarrasse pas. On le surveille, mais on le soigne.

### Une thérapeutique de bienveillance et d'humanité

En fait, le motif de la thérapeutique actuelle des maladies mentales tient dans un froid raisonnement de médecins et une constatation pratique.

Le raisonnement, le voici : de beaucoup de folies, en dépit de certains progrès, on connaît mal les causes précises, le processus évolutif et les remèdes spécifiques. Mais on a constaté que l'aliéné est, au sens étymologique, devenu « autre ». De là, la nécessité de l'asile. Tout le problème de l'asile réside dans l'installation, près du malade, de dérivatifs à sa mesure, d'exutoires à son mythe ou à sa phobie, dans l'entretien d'une ambiance telle que son état n'empire pas, par contagion, ou par confinement dans ce qu'on a appelé « la pourriture d'hôpital ». Cette atmosphère doit être telle qu'il puisse se rendre compte dans ses moments de lucidité qu'on ne le traite plus comme un coupable ou comme une bête. Il faut enfin créer pour lui une société à sa mesure où il réapprend à se conduire comme un individu dans son groupe, (car si son désordre mental distingue le pensionnaire de l'asile, sa valeur morale ou intellectuelle et sa lucidité résiduelle peuvent valoir ou dépasser les nôtres).

En outre, les traitements qui, parfois, guérissent ou améliorent : malariathérapie ou insulinothérapie, électrochocs, psychanalyse, cures de sommeil, exigent d'abord l'aménagement spé-



cial de l'asile, mais leurs effets sont si lents qu'ils nécessitent une longue hospitalisation, dans une ambiance de soins, de bienveillance, d'espoir. Une atmosphère de « fosse aux serpents » ne ferait que détruire l'effet de ces traitements.

La constatation pratique est celle-ci : il y a, en France, dans nos hospices (et c'est réglementaire) un médecin pour quatre cents malades. Même en leur ajoutant les étudiants internes et les infirmiers spécialisés, ils ne sauraient, dans ces proportions « faire de la médecine ». En sorte que les thérapeutiques spécifiques ne sont possibles que dans le climat de cette médecine de réconciliation, qui rend les malades plus dociles.

On en est arrivé parfois à ce point, que des malades pensionnaires ou libérables, mesurant le danger d'un retour dans le milieu qui fut témoin de leur première crise, ont demandé à être gardés.

Cependant cette organisation des loisirs pour malades mentaux, de distractions, de baignades, voire de sauteries, n'est qu'une face de la tentative actuelle. Elle est la conséquence et la récompense d'un essai plus important : l'ergothérapie, c'est-à-dire désaliénation par le travail, qui constitue l'autre face de l'effort de « resocialisation » : cure en l'occurrence.

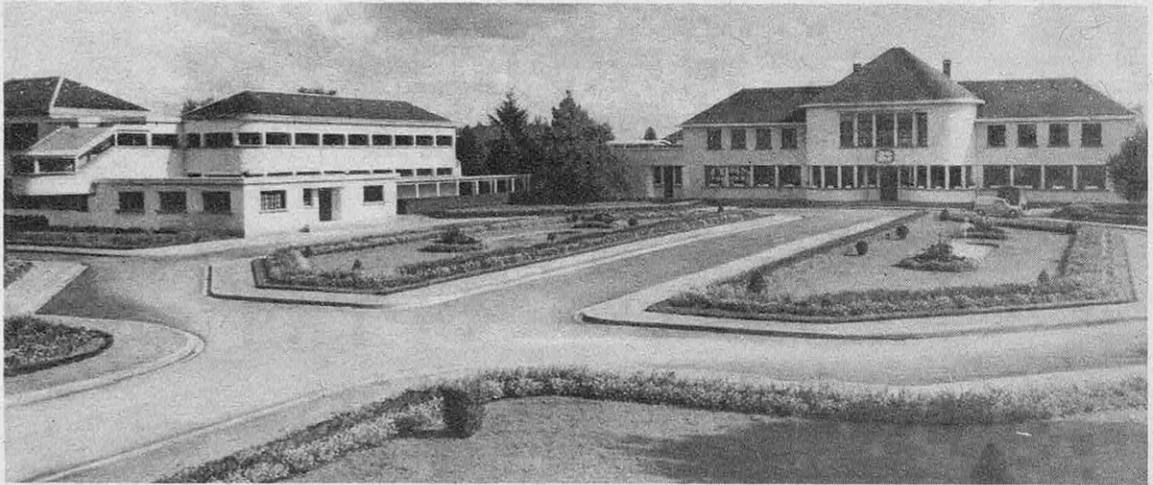
Le malade mental est inapte parce que désadapté et découragé. En outre, dans ce qui subsiste en lui de lucidité, il hait la société qui l'a répudié et souvent maltraité; il se refuse alors à tout acte qui ne serait pas celui d'un disqualifié et, en particulier, à travailler. Cependant dans tout asile, par instinct, par contrainte ou par servilité, une partie des internés prend une part,

médiocre, aux nécessités de l'entretien de l'établissement. Les hospices provinciaux, propriétaires de terres pauvres mais arables, ont, depuis longtemps, leurs fermes, leurs jardins et leurs élevages où quelques internés aident les chefs de culture. D'autres sont serruriers, maçons, peintres; les femmes, couturières et lingères. Ainsi se trouve améliorée la tenue, tout en grevant un peu moins les budgets de l'asile et la condition du malade.

#### « Fais ton pain toi-même. »

Le but de l'ergothérapie est plus ambitieux. Il est d'ordre curatif. Le travail, à condition qu'il soit consenti, est un médicament, un adjuvant aux soins proprement médicaux. A Lannemezan, pour reprendre l'exemple que nous avons vu, six malades travaillaient à la boulangerie. Ils sont maintenant boulangers. Et, pour améliorer encore la valeur curative de leur travail, ils sont devenus pâtisseries et fabricants de pâtes alimentaires : ils fabriquent 150 tonnes de pain par an, des nouilles fraîches et, pour les dimanches, des gâteaux aussi fins et deux fois moins chers que ceux du commerce.

D'autre part, quand on a voulu remettre en état les locaux de l'hôpital, avec la collaboration des malades, on a, sur leur demande, abouti à une ergothérapie « en chaîne » : pour renouveler les balais, on planta du sorgho; pour amender un sol ingrat, on se fit boueux; pour repeindre, il fallait des brosses et des pinceaux, on en fabriqua; pour chausser les travailleurs, on créa un atelier d'espadrilles et de bottes; pour éviter d'employer alènes et tranchets, un moniteur inventa une machine qui, en permettant de s'en passer, augmente la production; pour abriter



DIGNITÉ, SÉRÉNITÉ, ORDRE... ET L'INTÉRIEUR EST CONFORME AUX PROMESSES DE L'ENTRÉE

## SCIENCE ET VIE

ceux qui vont aux champs, on construit des pavillons; et comme il fallait les meubler, à défaut d'ébénistes, on s'adressa aux menuisiers, qui firent des meubles dont la rusticité garantit la solidité. Sur les plateaux voisins paissent des moutons dont les malades tissent la laine et font des tapis d'épaisseur somptueuse.

Enfin, couronnement de l'œuvre, dans les terres de l'asile grondait un torrent, le Gers. Furieux, mais pas intraitable, lui non plus ! On en a fait un lac paisible sur lequel des cygnes nagent et des barques voguent. On va lui demander de fabriquer de l'électricité.

### L'Amicale des Malades et son journal

Ainsi cette population est devenue une société un peu primitive, un peu infantile, mais assagie, policée, parfois heureuse. Elle s'est constituée en amicale. Membres fondateurs : un sénateur, les médecins, le notaire administrateur des biens, le surveillant général et la mère supérieure; membres titulaires, des infirmiers et des moniteurs. Membres actifs, les délégués des malades; dans les initiatives de l'association, les malades pèsent autant de poids que ceux qui les entourent. Elle a son organe, un mensuel de 24 pages, placé sous l'invocation de « Minerve », déesse de la raison. Ce sont les malades qui le rédigent, l'impriment et le vendent.

Les bénéfices de ces façons de soigner nouvelles ? Plus de trois quarts des malades ont cessé de vivre encagés et sont spontanément utiles à leur collectivité. L'atelier de couture est installé dans le pavillon des agitées, maintenant calmées. Donnez à une malade, sans dire un mot, une paire de ciseaux : elle peut les laisser tomber ou s'en servir comme d'une arme. Dites-lui qu'elle est couturière : elle taillera un patron.

Il y a des malades curables et des infirmes mentaux définitifs. Le nombre et la durée des permissions accordées aux premiers ont triplé. Le nombre de sorties a doublé. Les rechutes sont rares. Quant à ceux qui ne sortiront peut-être jamais, ils se rendent compte qu'ils sont dans un établissement sans murs et libres, plus à la façon de moines que de prisonniers. Bien traités, bien nourris, ils accomplissent sans contrainte un travail facile, rémunéré, qui les honore et les révigore.

Bénéfice : en août, pour leur kermesse, « ceux » de Lannemezan ont offert un concert, une fête nautique, un feu d'artifice et un bal nocturne à dix mille invités venus des bourgs voisins. Et il n'y avait de leur part nul exhibitionnisme et pas davantage, de la part des visiteurs, de curiosité malsaine. C'était plutôt comme une touchante et joyeuse reprise de contact.

Bénéfice encore : la journée du malade qui,

ailleurs coûte 2 000 fr, ne revient, ici, qu'à 800 fr.

Peut-on étendre l'expérience ? On s'y efforce, mais dans certaines limites. Le malade travailleur n'est ni tout à fait conscient ni tout à fait organisé et son ouvrage n'est point régulièrement rentable. Ni les lois actuelles définissant le destin de l'aliéné, ni le dessein purement médical de l'ergothérapie ne permettent de porter le système au stade industriel ou commercial.

Une visiteuse, considérant les tabourets rustiques et l'énorme tapis que tissaient tranquillement un épileptique et deux paralysés, disait :

— Moi, je paierais cela n'importe quel prix.

Mais ce n'est point à vendre. Et l'asile où jadis fut interné Van Gogh ne songeait point à négocier ses toiles de lumière pour amortir ses frais généraux. Aussi bien ignorait-on alors que ce furieux fût un génie.

### Ne dites plus... mais dites...

Quels sont les dangers du système ? Il n'y en a qu'un seul. Il est grave. Mais on en peut discuter. Il tient dans « l'accident », dans l'aventure du fou, demi-libre, qui s'évade et s'en va tuer. Deux ou trois épisodes récents et, à la vérité, dramatiques, ont alarmé l'opinion. La société est craintive et l'administration ne veut pas d'histoires.

Pourtant, quoique ses réactions soient parfois imprévisibles, et en dépit du cliché des journaux, l'aliéné, même fugueur ou évadé, est très rarement dangereux.

Les meurtriers viennent de la rue ou des prisons, et une fois sur mille seulement, des asiles. Et à quelqu'un qui prétendait pourtant faire état de ce cas exceptionnel, un jeune aliéniste répliquait :

— Pour un fou assassin, on en compte deux cents qui sont soulagés et cent qui vont guérir.

Ajoutons enfin qu'un malade mental sorti d'un hôpital où il a été traité avec bonté et compréhension n'emportera avec lui aucun capital de haine et d'esprit de vengeance qui risque d'en faire un furieux ou un assassin. Aucun des deux mille malades sortis de l'hôpital de Lannemezan depuis 1946 n'est devenu — ou redevenu — ni « fou furieux » ni « assassin ».

Les gens du dehors — la Société — trouve donc, elle aussi, avantage à cette expérience dont les bienfaits sont maintenant suffisamment reconnus pour que la terminologie ancienne soit officiellement abolie. Dans le langage administratif, le terme d'asile est remplacé par celui d'hôpital, et ses hôtes sont des malades. On ne rayera pas pour autant les mots « fou » et « folie » du dictionnaire : trop d'écart de la part des gens « équilibrés » en demeurent justiciables.

Maxime Briant

**SCIENCE ET VIE** PUBLIE  
UN IMPORTANT NUMÉRO HORS-SÉRIE

# LE PÉTROLE



Distribution et applications

La France et le pétrole

Carburants, gaz liquéfiés

Huiles de graissage

Forage et exploitation

Chimie du pétrole

Raffinage

Prospection

Pipe-lines

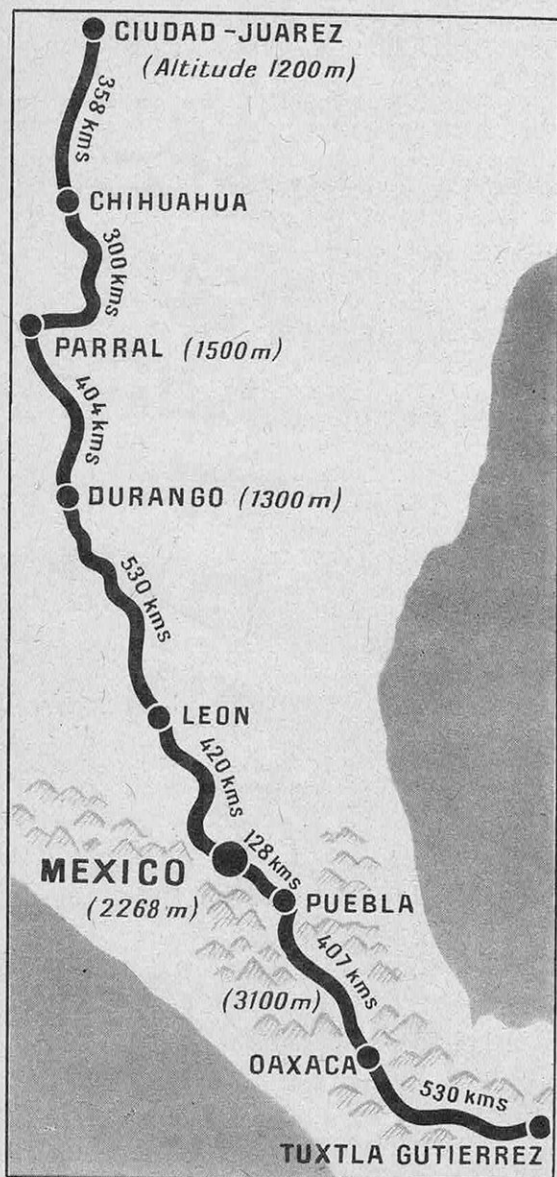
Belgique : 50 francs

EN VENTE PARTOUT  
PRIX : 200 FRANCS

Suisse : 3 francs 25

# LA PANAMÉRICAINNE, COUR

## est sans merci pour les hommes comme



● Pour inaugurer cette autoroute de plus de 3 500 km, à travers déserts, vallées et montagnes, la première Panaméricaine lança dessus 126 voitures, des États-Unis au Guatemala. Quatre années ne lui ont fait rien perdre de sa violence primitive.

**L**A Panaméricaine a quatre ans. Sa popularité est déjà mondiale ; la rapidité avec laquelle elle s'est imposée nous ramène aux temps héroïques de l'automobile. Cette extraordinaire compétition fait revivre l'enthousiasme naïf, la foi et le cran des pionniers du siècle dernier. Mais l'enthousiasme se paie cher : cette année, trois pilotes et quatre spectateurs ont succombé.

C'était sur un bilan identique que s'était terminée, en 1903, la première étape de Paris-Madrid. Cette suite de catastrophes fit arrêter l'épreuve à Bordeaux et amena l'interdiction des courses de ville à ville en France. Il n'est pas question qu'on prenne au Mexique pareille décision : tout heureux de posséder une épreuve-vedette, le Mexicain en apprécie le retentissement et n'en perçoit pas la sauvagerie. Celle-ci n'est d'ailleurs pas uniquement le fait du « climat » ; les Européens y contribuent : il ne s'agit plus simplement de compétition d'hommes et de mécanique, mais du marché mondial que les grandes marques se disputent. Il faut gagner pour vendre. En 1952, Mercedes amène trois voitures en tête de la course et décuple ses ventes sur le continent américain.

La grande « Carrera Mexicana » est devenue la plus sensationnelle des épreuves réservées aux voitures dites de sport (c'est-à-dire aux voitures à grande vitesse, possédant un équipement routier complet) et aux voitures dites de tourisme international (c'est-à-dire aux modèles de grande série, ayant subi certaines modifications et améliorations mécaniques).

C'est la réplique des 24 heures du Mans sur un continent neuf où tout s'efface devant le progrès technique et la passion de la vitesse. L'épreuve mexicaine et celle du Mans constituent à elles deux pour les pilotes et le matériel un test d'une grande pertinence.

Comment, en quatre années, la course mexicaine est-elle parvenue à occuper cette place de premier rang ?

Il est intéressant de le déterminer, car rien ne laissait supposer, en 1950, que la suprématie des 24 heures du Mans pourrait un jour être menacée par la course de voitures de tourisme qu'organisa cette année-là l'Automobile Club du Mexique.

# SE DÉCHAINÉE, pour la mécanique

Il s'agissait de célébrer l'ouverture de la branche mexicaine de l'autoroute internationale de 3 500 km qui, sous le nom de Panamerican Highway, relie la frontière du Guatemala (El Ocotil) à celle des États-Unis (Ciudad Juarez, en face, El-Paso, U.S.A.).

Épris de vitesse et de nouveauté, le Mexique accueillit avec enthousiasme le grand rassemblement motorisé que fut d'abord l'épreuve de 1950. Tandis que les Américains y voyaient un moyen de prouver l'excellence de leurs véhicules de série, l'Europe, toujours soucieuse d'assurer le prestige de ses meilleures fabrications (et surtout de celles qu'elle destine à l'exportation), y vit l'occasion d'une démonstration à domicile à la clientèle américaine. C'est ce qui permit à la Carrera Mexicana, qu'organisait un dynamique promoteur, du nom de Martin Moreno, de brûler les étapes.



## 1950 : Les Américains

Disputée dans le sens N.-S., sur 3 504 km, la course (126 partants, 53 arrivants) révéla l'impréparation des Européens, et fut gagnée par Mac Griff (Oldsmobile) en 27 h 34 mn devant Deal (Cadillac) en 27 h 35 mn.

**1950** Lorsque, avec l'appui du président de la République mexicaine, M. Aleman, le principe de la course fut établi, l'itinéraire fut orienté dans le sens Nord-Sud, c'est-à-dire États-Unis-Guatemala. Les années suivantes, on la prit dans l'autre sens. Sur un parcours égal à trois fois celui de Paris à Vintimille, les climats sont divers, l'altitude varie (de 1 200 à 3 100 m) ; la texture de la route elle-même change. Tout cela avec des difficultés multiples causées par l'affluence aussi bien que par la négligence des populations qui laissent parfois errer des animaux. C'est à Ciudad Juarez que se réunirent les 126 voitures qui prirent le départ, un peu à l'aventure, en novembre 1950.



UNE ARRIVÉE DU FRANÇAIS TRÉVOUX (PACKARD), QUI A PARTICIPÉ AUX QUATRE COURSES.

## 1951 : Les Italiens

Distance : 3 110 km. Pour terminer par les étapes plates, l'épreuve est disputée du Sud au Nord, orientation qu'elle conservera désormais. 93 partants, 35 arrivants.

1<sup>er</sup> **Taruffi**, Ferrari 2,7 l, 21 h 57 (moyenne 141,68 km/h) ; 2<sup>e</sup> **Ascari**, Ferrari 2,7 l, 22 h 5 ; 3<sup>e</sup> **Sterling**, Chrysler 5,4 l, 22 h 13 ; 4<sup>e</sup> **Ruttman**, Mercury, 22 h 18 ; 5<sup>e</sup> **Trevoux**, Packard, 22 h 22 ; 6<sup>e</sup> **Teague**, Hudson, 22 h 48.



JAGUAR PARTICIPAIT OFFICIEUSEMENT.



CHIRON (DELAHAYE) PRÈS DE PUEBLA.



RUTTMAN (MERCURY) DANS LA MONTAGNE.

## 1952 : Les Allemands

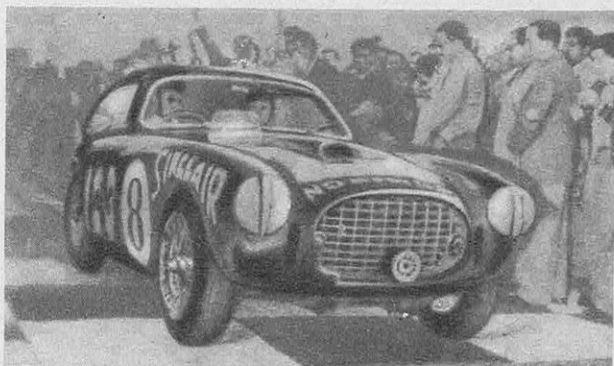
Distance : 3 113 km. 87 partants. 40 arrivants environ.

### VOITURES DE SPORT

1<sup>er</sup> **Kling**, Mercedes 2,9 l, 13 h 51 (moyenne 165 km/h) ; 2<sup>e</sup> **Lang**, Mercedes 2,9 l, 19 h 26 (160,12 km/h) ; 3<sup>e</sup> **Chinetti**, Ferrari 4,1 l, 19 h 32 (159,26 km/h) ; 4<sup>e</sup> **Maglioli**, Lancia 2 l compresseur, 20 h 11 ; 5<sup>e</sup> **Mac Afee**, Ferrari 4,1 l, 20 h 21 ; 6<sup>e</sup> **Phil Hill**, Ferrari 4,1 l, 20 h 33.

### BERLINES DE SÉRIE

1<sup>er</sup> **Stevenson**, Lincoln, 21 h 15 (à 146,77 km/h) ; 3 autres Lincoln suivent en 3 mn.



LA FERRARI 3 L PILOTÉE PAR BRACCO.



LES MERCEDES DE LANG, KLING ET FITCH (DE G. A D.) SURPRIRENT PAR LEURS FAIBLES DIMENSIONS.



FEDRICK SUR SA CADILLAC ENDOMMAGÉE.



LA FERRARI D'ASCARI VIRE EN VITESSE,

Dans l'enthousiasme qu'engendraient les fêtes en l'honneur de l'ouverture de l'autoroute, la réglementation des voitures fut quelque peu libérale. La compétition était ouverte à des voitures de série, définies comme devant être des berlines ou coupés de série, mais à toit fixe « tout acier » (hard tops); l'impossibilité de tout contrôle technique efficace aurait rendu illusoire une limitation plus stricte. En fait, l'élément dominant était constitué par des modèles américains 1949-1950 de série, répondant à l'appellation de « stock cars » (voiture de série, au sens littéral de l'expression). Quelques modèles plus anciens étaient de la partie : on trouvait même une Cord à traction avant de 1937, ainsi qu'une 20 CV Hotchkiss exilée en Californie.

L'élément européen moderne était représenté par deux berlines Alfa Roméo type 2 500 cm<sup>3</sup> 6 cylindres de série, et une 4 500 cm<sup>3</sup> Delahaye type 175, carrossée par Motto et confiée au Français Jean Trévoux : les deux « Alfa » étaient des 95 ch de série, avec un seul carburateur.

Quant aux pilotes américains, ils comprenaient à la fois des spécialistes des « stock cars » venus des U.S.A., des pilotes sud-américains et mexicains, et même quelques équipages féminins (dont une conductrice de soixante ans, qui d'ailleurs termina).

### Avantage aux moteurs récents.

Les résultats de cette première « carrera » furent ce que l'on pouvait logiquement escompter. Les très rapides étapes du Nord éliminèrent vite les vieilles voitures, distancèrent les Alfa, et le classement refléta la valeur des véhicules. Les plus récents moteurs, à savoir les 8 cylindres en V de Cadillac et d'Oldsmobile, eurent l'avantage. Avec les étapes de montagnes et dans les tronçons sinueux, les Alfa de Bonetto et de Taruffi et la Delahaye de Trévoux (très retardée par la rupture d'un arbre de roue), regagnèrent de nombreuses places au classement.

Finalement, cette première « carrera », dont le succès fut grand, fut un festival Oldsmobile qui, en comptant le vainqueur, amenait à l'arrivée neuf voitures sur les onze qu'elle avait engagées. Six « Olds » se classaient dans les vingt premiers (1<sup>er</sup>, 6<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>, 13<sup>e</sup>, 17<sup>e</sup>, 19<sup>e</sup>). Une Cadillac s'était révélée comme la voiture la plus rapide, Chevrolet et Studebaker amenaient intacts leurs équipes de trois voitures et, au total, cinquante-trois voitures (moins de 50 % des partants) avaient atteint le Guatemala.

Le vainqueur était le jeune Américain Herschel MacGriff (Olds) qui, avec 27 h 34 mn 25 s pour 3 504 km, réalisait 127,5 km/h de moyenne.



LA GORDINI DE BEHRA DANS UN RAVIN.

## SCIENCE ET VIE

Tous les participants étrangers s'étaient classés : L'Alfa de Bonetto était cinquième (28 h 01 mn 04 s), celle de Taruffi neuvième (28 h 25 mn 36 s), tandis que Trévoux et Mariotti plaçaient leur Delahaye en septième position (28 h 19 mn 15 s).

La première équipe féminine, sur Chrysler, finissait quarante-septième (35 h 50 mn 37 s).

L'idée que l'on se fait en France de « stock cars », celle de voitures sacrifiées pour des exhibitions à grand spectacle, n'était pas tout à fait injustifiée, car J. Mantz (U.S.A.) terminait sur trois roues, amenant tout de même sa Lincoln en dixième position, après s'être arrêté 1 h 15 mn.

Cette première épreuve s'était signalée par une effroyable hécatombe de freins; mais la course s'étant révélée intéressante, on souhaitait la voir se répéter en 1951.

De nombreuses améliorations furent apportées à la nouvelle version disputée quotidiennement du 20 au 25 novembre 1951.

**1951** Comme l'année précédente, elle était ouverte aux voitures de série, présentées en berline quatre places, la mécanique, sauf l'arbre à cames, pouvant être modifiée. Là encore, le règlement était libéral et permettait d'engager aussi bien des voitures américaines « gonflées », bien voisines des « hot-rods » californiens (1) que des voitures de sport européennes habillées de caisses allongées à quatre places réelles (Ferrari). Du côté américain, Oldsmobile allait avoir à lutter avec les nouvelles Chrysler à moteur 8 cylindres en V de 180 ch, « gonflées » pour la circonstance à plus de 200 ch.

Finalement, 105 voitures s'alignèrent au départ; deux avaient des équipages féminins, dont la championne anglo-mexicaine Jacqueline Evans.

La représentation européenne, plus étoffée qu'en 1951, comprenait huit équipages :

Les deux Ferrari à moteur 2 700 cm<sup>3</sup>, 12 cylindres, d'Ascari-Villoresi et Chinetti-Taruffi;

Les deux Lancia 2 000 cm<sup>3</sup> Gran Turismo de Bonetto et Bracco;

L'Alfa Roméo 2 500 cm<sup>3</sup> de Panini;

Deux Jaguar confiées à des amateurs;

La Delahaye 4.500 cm<sup>3</sup> type 175, pilotée par le Monégasque Chiron. Cette voiture analogue à celle qui remporta le Rallye de Monte-Carlo 1951, avait une carrosserie établie aux cotes du coach Oldsmobile.

A quoi il y a lieu d'ajouter le Français

Trévoux qui pilotait une Packard légèrement poussée.

A l'inverse de 1950, on partit du Sud, mais, cette fois, de Tuxtla Gutierrez, ce qui réduisit la distance totale à 3 110 km. Le parcours prenait donc l'aspect qu'il a conservé depuis.

Sur cent cinq voitures présentées, quatre-vingt-treize prirent le départ. La première étape fut particulièrement meurtrière pour les pneus, surtout les pneus « Racing » des Européens qu'éprouvèrent terriblement les chaussées, faites de roches volcaniques. Les petites Lancia parurent les plus rapides, mais ce fut la Packard de Trévoux qui arriva première à Oaxaca; Louis Chiron amenait sa Delahaye en trente et unième position, tandis que les Ferrari, victimes de leurs pneus, terminaient quatorzième (Taruffi) et quarante-cinquième (Villoresi).

La lutte avait été beaucoup plus sévère qu'en 1950 : des avaries éliminaient Bonetto et Mac Griff (le vainqueur de 1950); Jacqueline Evans brisait sa Chrysler. En revanche, une Mercury de 1947-1948, confiée au jeune Californien Troy Ruttman, retenait l'attention.

Présentée comme une « voiture d'occasion » bricolée, ce coupé était en fait une mécanique admirablement préparée par un fin spécialiste, le Californien Clay Smith. Ruttman et Smith devaient par la suite faire parler d'eux, l'un en remportant le Grand Prix d'Indianapolis 1952, l'autre en préparant et dirigeant les équipes Lincoln qui triomphèrent dans les « Panaméricaines » 1952 et 1953 (catégorie « Stock cars »).

### Les Italiens s'imposent en montagne.

La deuxième étape Oaxaca-Puebla fut marquée par l'accident qui coûta la vie à Panini et qu'on imputa — à tort — à Trévoux, à ce moment-même accaparé par une « bagarre » avec Troy Ruttman. L'arrivée fut triomphale pour les Italiens qui enlevaient les trois premières places avec Ascari, Bracco et Taruffi, dans l'ordre. Ruttman finissait quatrième. Chiron, retardé par des changements de pneus, était mis hors course.

Sur le court tronçon Puebla-Mexico, les Ferrari commencèrent à donner leur mesure; elles étaient talonnées par les Américains, engagés dans une âpre lutte « à trois » : Cadillac, Chrysler, Oldsmobile. Taruffi gagnait cette étape devant Bracco, Mac Afee (Cadillac) et Perez (Oldsmobile), mais Ruttman prenait la tête du classement général.

Le troisième jour, au pied de la Sierra Madre, la victoire italienne commença à se dessiner. Toutefois, les Chrysler-Saratoga affirmaient, par leur vitesse, qu'elles pouvaient rivaliser avec les deux marques américaines consacrées par les deux courses précédentes.

(1) Voitures de vitesse pure constituées par le montage d'un moteur ultragonflé sur un châssis allégé et dépourvu.



# 1953 : quatre catégories. Suprématie Lancia

Distance : 3 077 km.  
111 partants ; 44 arrivants.

## CATÉGORIE SPORT INTERNATIONAL

1<sup>er</sup> **Fangio** sur Lancia 3100 cm<sup>3</sup> : 18 h 11 mn, 170 km/h ;  
2<sup>e</sup> **Taruffi**, Lancia 3100 cm<sup>3</sup>, 168,8 km/h ; 3<sup>e</sup> **Castellotti**, Lancia 3000 cm<sup>3</sup>, 168 km/h ; 4<sup>e</sup> **Mancini**, Ferrari 4,500 l, 156,6 km/h ; 5<sup>e</sup> **Rosier**, Talbot 4,500 l, 153 km/h ; 6<sup>e</sup> **Maglioli**, Ferrari 4,500 l, 152 km/h.

## CATÉGORIE TOURISME INTERNATIONAL

7<sup>e</sup> (1<sup>er</sup> de la catégorie) **Stevenson**, Lincoln 5,200 l, 150 km/h ; 8<sup>e</sup> **Faulkner**, Lincoln, 149,5 km/h ; 9<sup>e</sup> **Mac Grath**, Lincoln, 149,45 km/h ; 10<sup>e</sup> **Mantz**, Lincoln,

149,350 km/h. (Jusqu'au 31<sup>e</sup>, ces deux catégories, se disputent les places.)

## CATÉGORIE SPORT 1 600 cm<sup>3</sup>

32<sup>e</sup> **Harrarte**, Porsche, 1 500 cm<sup>3</sup>, 130 km/h ;  
33<sup>e</sup> **Segura**, Porsche 1 500 cm<sup>3</sup>, 128 km/h.

## CATÉGORIE TOURISME SPÉCIAL

34<sup>e</sup> **Evans**, Chevrolet 3 900 cm<sup>3</sup>, 125 km/h ; 35<sup>e</sup> **Patterson**, Ford 3 900 cm<sup>3</sup> 124,7 km/h.

Cette esquisse de classement toutes catégories (classement que ne prévoit pas le règlement de la course) montre que, en gros, les catégories sont groupées.



● Après la seconde journée de la course, les pilotes de Lancia tiennent conseil. Au volant

l'Argentin Fangio, près de lui les champions italiens Bracco (dans la voiture) et Taruffi (debout).

L'arrivée à Leon se fit dans l'ordre suivant :  
1. Taruffi, 2. Ascari, 3. Bettenhausen (Chrysler),  
4. Al. Rogers. Ruttman gardait le commandement et Bracco (Lancia) abandonnait.

Sur le tronçon Leon-Durango, Ruttman, pris entre les Ferrari italiennes, parvint quand même (à l'admiration de tous) à finir sixième. La Packard de Trévoux, malgré des ennuis de suspension, demeurait cinquième.

Finalement, la « tenaille » italienne se referma entre Durango et Parral, où les deux Ferrari terminèrent groupées.

Les rapides étapes du Nord ne modifièrent que le classement pour la troisième place : derrière les deux Ferrari triomphatrices, le « Cow-Boy » Sterling ayant poussé sa Chrysler à plus de 180 km/h de moyenne, devançait la Mercury de Ruttman et la Packard de Trévoux



**CLAY SMITH**, ci-dessus, avait déjà attiré l'attention en 1951, en « gonflant » une Mercury de 1947 qui, présentée comme « voiture d'occasion », n'en finit pas moins quatrième. En 1952, Smith s'occupa des quatre Lincoln qui s'alignaient dans la catégorie des stock-cars : elles surclassèrent leurs rivales, y compris les Chrysler. Enfin, cette année encore, celles des Lincoln dont il ne s'était pas occupé, ne purent rivaliser avec les quatre gagnantes qui avaient bénéficié de ses soins (ci-dessous Faulkner).



(temps de celui-ci : 22 h 22 mn 27 s). Groupées à l'arrivée, les Ferrari avaient réalisé 172 km/h de moyenne sur le tronçon Chihuahua-Juarez.

La moyenne générale des vainqueurs était cette fois de 141,74 km/h (temps total du parcours : 21 h 57 mn 50 s). Il ne s'agissait plus, même pour les « stock cars » américains, d'une promenade accélérée. Toutes les voitures européennes à l'exception des Ferrari avaient été éliminées. Cette fois, la course avait révélé ses dangers ; les commentaires furent assez partagés, mais les avis favorables l'emportèrent et l'on résolut pour 1952 de distinguer entre les voitures de sport et les berlines de série.

**1952** Étant donné le caractère de la course et la vitesse à laquelle elle était disputée, la sélection des pilotes en 1952 s'opéra d'elle-même : l'élite des champions européens sur voitures « sport » allait se mesurer aux meilleurs Américains (du Nord et du Sud), sur stock cars améliorés.

Du côté européen, la course opposait les Mercedes, auréolées de leur triple victoire au Mans, à Berne et au Nürburgring (voitures

← **LES PILOTES EURO-PÉENS** montrent la diversité de leurs styles. Ici, Bonetto prend son virage au plus court. Le vétéran garda la tête du classement jusqu'à son accident fatal.

**LOUIS ROSIER,** → dans cette même courbe, vire très serré, lui aussi. Dans la première étape, les freins de sa Talbot lâchèrent. Le Français, regagnant le terrain perdu, finit cinquième de l'épreuve.

**JEAN LUCAS,** sur → sa rapide Gordini (6 cyl., 2 500 cm<sup>3</sup>), était en septième position à Mexico, mais, comme il ne put pas atteindre Durango dans les délais il fut, de ce fait, éliminé.

← **BEHRA** sur la nouvelle Gordini (8 cyl., 3 l) vire assez large. Pendant la première partie, il tint les Lancia de près, mais, victime, à Leon d'une panne de soupape, dut renoncer à poursuivre.



3 000 cm<sup>3</sup> type 300 5 l) aux 4 100 cm<sup>3</sup> Ferrari confiées à Villoresi, à Ascari et à Chinetti (secondé par le Français Lucas). Bracco, au volant d'une nouvelle Ferrari 3 l, complétait cette équipe. De son côté Lancia alignait des types Gran Turismo modifiés munis de compresseur.

Entre ces deux colosses, la France présentait sportivement, grâce à des concours financiers mexicains, une 2 300 cm<sup>3</sup> Gordini, type Le Mans confiée au champion Behra : entreprise hardie, et même périlleuse en face de l'organisation puissante et méthodique déployée par les Allemands de Mercedes.

Des 1 500 cm<sup>3</sup> Porsche et des Ferrari confiées à des amateurs complétaient ce plateau de voitures « sport ». En catégorie de série, on attendait un « choc » entre les Chrysler V 8 et les nouvelles Lincoln dont on ne savait à peu près rien, sinon qu'une équipe semi-officielle était passée par les mains de Clay Smith, cet expert « gonfleur » qui avait permis la belle tenue de Troy Ruttman.

Ajoutons que, dans le « clan » Mercedes, le champion américain John Fitch s'était vu attribuer le volant d'une voiture découverte du type

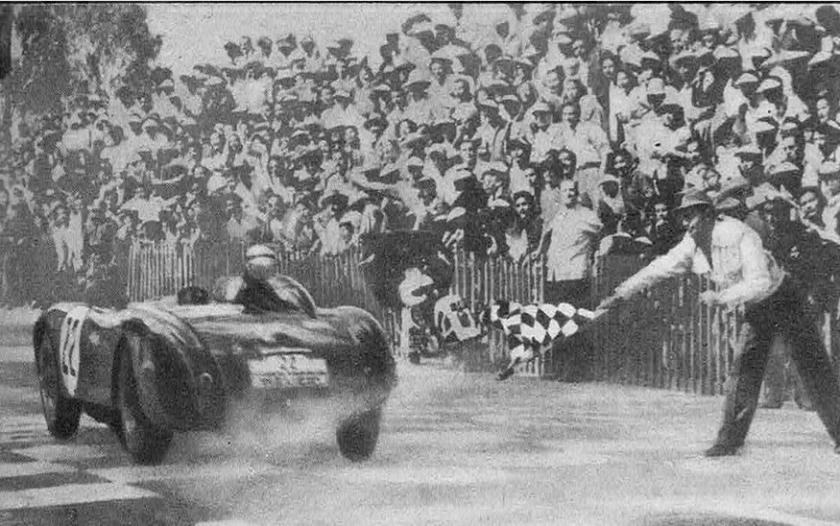
« Nürburg » ; son entraînement s'était d'ailleurs limité à un parcours de 100 km.

Au cours de la première étape, les Italiens partirent à une allure diabolique dans l'espoir de distancer les Allemands. Mais, peu après le départ, Ascari dérapait et une première « grosse » Ferrari disparaissait.

### **Behra, puis Bracco en tête, au début**

Au Français Behra, conduisant d'une façon qui souleva l'enthousiasme, revenait l'honneur d'enlever cette première étape à plus de 143,400 km/h de moyenne. Il devait disparaître de la compétition au cours de la deuxième étape : en manquant un virage il tomba dans un ravin profond de 30 m, et, par miracle, ne fut que blessé.

Derrière Behra, Bracco (Ferrari 3 l) finissait second, et les Mercedes se classaient troisième, septième et huitième, en bonne position d'attente. Au cours des deuxième, troisième et quatrième étapes, une furieuse lutte opposa Allemands et Italiens. Les Ferrari manquaient visiblement de mise au point. Bracco s'étant hissé à la première place du classement général, Villoresi pulvérisa tous les records pour venir l'épauler, Chinetti se



● Vétéran de la Panaméricaine (qu'il gagna en 1951), l'ingénieur Taruffi fit merveille sur Lancia. Le voici, chaleureusement accueilli à un contrôle.



● L'arrivée à Mexico : derrière un « hot des Lincoln mises au point par Clay

tenant en réserve : l'étape Oaxaca-Puebla fut absorbée en 3 h 3 mn 17 s ; Puebla-Mexico en 47 mn 18 s ; Mexico-Leon fut abattue à 181,555 km/h de moyenne, malgré une transmission qui vibrait si fort que les câbles conducteurs électriques furent sectionnés.

A l'issue de la quatrième étape, Bracco était encore en tête, mais les Mercedes formaient bloc derrière lui. Ne pouvant plus compter sur Villorosi handicapé par des ennuis mécaniques, Bracco était en fâcheuse posture. Au cours de la cinquième étape (Leon-Durango) Villorosi se retirait, Kling remportant sur Mercedes sa première victoire qu'il renouvelait, pour la sixième, à Parral.

### Mercédès... à l'usure.

Finalement, ayant épuisé sa voiture, Bracco abandonna au cours de la septième étape, et la seule vue de la voiture rouge du leader italien immobilisée au bord de la route donna des ailes aux Mercedes pourtant fatiguées elles aussi : toutes trois avaient eu à souffrir de déchapages de pneumatiques. Lang avait eu de graves démêlés avec son embrayage. Fitch avait dû reviser complètement sa direction et même la faire réparer à une station service (ce qui lui valut d'être disqualifié). Quant à Kling, il avait, à près de 200 km/h, heurté un voutour qui lui avait brisé son pare-brise.

Dans les étapes du Nord, les deux coupés Mercedes 300 SL ne furent plus inquiétés et Kling, premier à Chichuahua et à Ciudad Juarez, remporta la victoire finale (moyenne 165,096 km/h) devant son coéquipier Lang (160,120 km/h). Bien que sérieusement éprouvée, l'équipe terminait d'ailleurs au complet, Fitch, malgré sa mise hors course, ayant tenu à amener à bon port sa voiture ouverte ; il avait même, dans la dernière étape, réalisé le meilleur temps (les

230 derniers kilomètres à 212 km/h de moyenne).

Conducteur prudent, Chinetti aidé de Lucas, prenait la troisième place avec la seule Ferrari « Mexico » valide devant le jeune Maglioli, sur Lancia, qui causait une surprise en terminant quatrième. Autre performance méritoire : la 1 500 cm<sup>3</sup> Porsche de Metternich terminait huitième au classement général en devançant une Lancia de série.

Dans la catégorie « Stock cars » (tourisme modifiés) les quatre Lincoln préparées par Clay Smith surclassaient tout le lot, y compris les Chrysler, qui finissaient cinquième et sixième.

Le vainqueur, Chuck Stevenson, réalisait 146,420 km/h de moyenne, le second Johnny Mantz, 146,362 km/h et le troisième Walt Faulkner 145,870 km/h.

Le Français Trévoux, sur Packard, terminait dixième. Ainsi, en moins d'un an, la moyenne de l'épreuve avait fait un bond de 20 km et les Lincoln 1952 de 2 t, toutes équipées, avaient roulé plus vite que les Ferrari de 1951...

Avec de telles vitesses, la Panaméricaine avait acquis son caractère de compétition sans merci. Néanmoins certains conducteurs la préféraient aux 24 heures du Mans parce que, disaient-ils, « on peut dormir la nuit ».

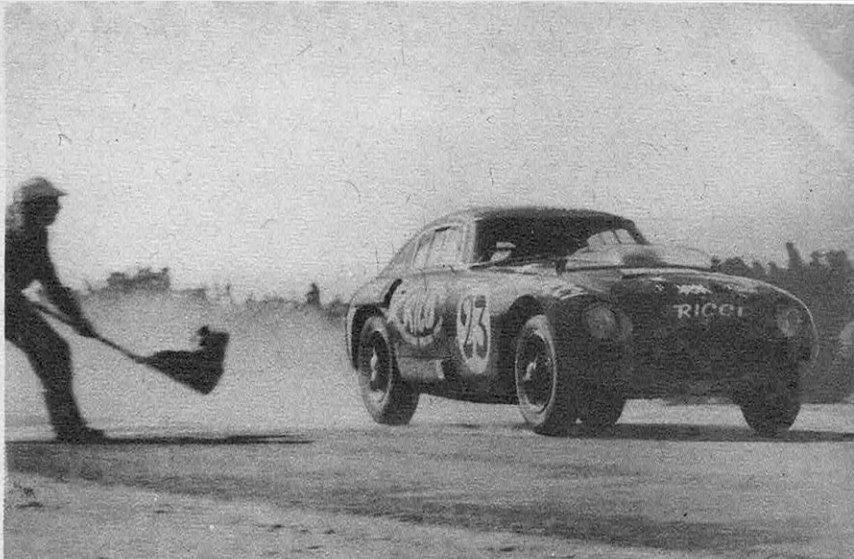
**1953** C'est avec un règlement plus précis et meilleur, que fut organisée la quatrième édition encore récente. On comptait désormais quatre catégories, à savoir :

*Sport international* (voitures de sport, avec ou sans compresseur, du type normalement admis à une épreuve telle que les 24 heures du Mans) ;

*Tourisme international* (voitures de série modifiées, mais construites au moins à cinq mille exemplaires) ;



rod » (bolide d'amateur) californien, l'une Smith, celle du champion Mac Grath.



● Relayant Ricci au volant de sa 4 100 cm<sup>3</sup> Ferrari, Maglioli remporte les deux dernières étapes de plaine, dont Chihuahua-Juarez à 231,7 km/h.

*Catégorie « sport 1 600 cm<sup>3</sup> »*  
(voitures sport de 1 600 cm<sup>3</sup> sans compresseur ou de 800 cm<sup>3</sup> avec compresseur).

*Catégorie « tourisme spécial »*  
(voitures de tourisme américaines de série (stock cars) d'une puissance de 115 ch.

L'itinéraire demeurait le même que les deux précédentes années, la distance étant ramenée à 3 077 km.

Avant le départ, l'aspect général de la compétition était le suivant :

En « sport international », en raison de l'absence de Mercedes et de Cunningham, la lutte serait circonscrite entre Italiens et Français.

Du côté italien, Lancia alignait une équipe formidable : cinq voitures type « Monza » ouvertes, dérivées de celle avec laquelle (Maglioli) avait, la même année, remporté la Targa Florio. Quatre de ces machines possédaient un moteur V6, à quatre arbres à cames en tête, et poussé à 3 100 cm<sup>3</sup> (88 × 85 mm), développant 235 ch (pilotes Bonetto-Fangio-Taruffi-Bracco); la dernière confiée au jeune Castelloti, avait un moteur 3 000 cm<sup>3</sup>, 86 × 85 de 220 ch. Toutes possédaient le système de freinage très particulier des Lancia du Mans avec tambours avant montés au centre du châssis et pseudo-transmission articulée.



● Accidents en série au cours de la première étape : cette Ford manque un virage; la voiture suivante fauche six spectateurs et va au ravin.



● Cet étrange véhicule, au cockpit d'avion, est un hybride américain de Lincoln Continental 1947 à 12 cylindres. Il termina la première étape.



● Surnommé « le grand-père de la course », le Chevrolet de série, termina en tête du classement.

Cette équipe bénéficiait d'une puissante organisation de mécaniciens et de rechanges. Ferrari ne participant pas officiellement, ses représentants étaient loin d'être aussi efficacement armés. Toutefois, la 4 500 cm<sup>3</sup> de Maglioli était la voiture la plus rapide de l'épreuve.

Du côté français, grâce à l'appui financier de firmes qui voulaient que la France fût représentée, Gordini alignait deux voitures : une 8 cylindres 3 l préparée pour Jean Behra ; une 6 cylindres 2 500 cm<sup>3</sup>, confiée à Jean Lucas.

D'autre part, Louis Rosier, prenait le départ au volant d'une 4 500 cm<sup>3</sup> Talbot-Lago type Le Mans. On savait malheureusement dès avant le départ que, comme en 1952, nos représentants français ne disposaient pas des moyens susceptibles de leur donner une chance de remporter cette dure épreuve.

Les voitures « sport » américaines, semblaient malgré la présence d'une Kurtis Kraft, n'avoir que des chances très minimes dans cette course de régularité et de « freins ».

La lutte était plus ouverte en « 1 600 cm<sup>3</sup> Sport » ou, en l'absence de DB, qui l'avait battu au Mans, Porsche aurait à compter avec les nouvelles Borgward, dont celle de Hartmann.

Dans les « Stock cars », Lincoln allait à nouveau mettre son titre en jeu devant les Chrysler, confiées elles-aussi, cette fois, à d'experts pilotes d'Indianapolis.

Enfin, en catégorie « Tourisme spécial », on allait assister (pour la première fois dans l'histoire du sport automobile) à un match ouvert entre les trois modèles américains les plus répandus : Chevrolet, Ford et Plymouth.

C'est le 19 novembre, à 6 h 5 du matin, que

la première des 111 voitures s'élança de Tuxtla-Gutierrez vers Oaxaca.

L'étape révéla d'emblée que cette quatrième épreuve conserverait le caractère impitoyable de la précédente. Comme en 1952, les Italiens partirent à une allure folle, bien qu'en formation cohérente, au moins en ce qui concerne les Lancia qui arrivèrent en bloc à Oaxaca, s'adjugeant les quatre premières places (1. Bonetto, 2. Taruffi, 3. Fangio, 4. Castelloti). Seul, Bracco s'était laissé dépasser par la Ferrari de Maglioli, Behra était sixième, à 9 mn 25 s de Bonetto : Lucas huitième à 14 mn 29 s. Rosier, lâché par les freins de sa Talbot, terminait quinzième et Trévoux, sur sa Packard spéciale, onzième.

### Six morts le premier jour.

Victimes d'un dérapage en pleine vitesse, les Italiens Stagnoli et Scotuzzi trouvaient la mort à bord de leur 4 500 cm<sup>3</sup> Ferrari ; d'autre part, la collision entre les voitures de Bob Christie et Ken Wood tuait quatre spectateurs et en blessait gravement deux autres.

Dès cette étape initiale, les choses s'annonçaient brillantes pour les Lincoln supervisées par Smith, qui dirigeait les opérations à bord de la voiture de Stevenson. Pas plus que les Chrysler, les Lincoln qui n'avaient pas bénéficié de sa compétence ne semblaient de taille à inquiéter les quatre de sa formation (Stevenson-Faulkner-Mac Grath et Mantz).

Au cours de ce premier galop, Porsche prenait l'avantage sur Borgward et Plymouth s'assurait le commandement en tourisme spécial.

Le rush de Lancia, commencé par Bonetto à 152,712 km/h de moyenne, continua de plus



se », l'Américain Evans, au volant d'une sement des voitures de tourisme spécial.



● Pour cette Ford V8, pilotée par un Argentin loyaliste (voyez l'inscription sur le toit), la course prit fin contre cette levée de terre.

belle aux deuxième et troisième étapes, Taruffi réussissant un « doublé » à Puebla et à Mexico-City. La route de montagne avait été parcourue à l'inraisonnable moyenne de 141 km/h. Seul Maglioli semblait de taille à entamer le bloc « Lancia », il terminait quatrième à Puebla et troisième à Mexico, en dépit du poids de sa 300 ch Ferrari.

Dès Mexico, donc, la suprématie de Lancia s'affirmait. En revanche les espoirs français s'amenuisaient : Lucas se présentait en septième position et Behra, en neuvième, précédait encore Rosier qui, après ses malheurs de la première étape, regagnait des places avec régularité.

### L'accident de Bonetto provoque des mesures de prudence.

Ce fut au cours de la quatrième étape Mexico-Leon que la course se joua de façon définitive, et tragique aussi : le vétéran Bonetto qui occupe la première place et entend la garder, sent que son coéquipier Taruffi le talonne. Les deux rivaux tirant le maximum de machines identiques ne se lâchent pas. Résolu à conserver le commandement, Bonetto fonce et, déséquilibré par un léger accrochage avec Taruffi, arrive à près de 200 km/h à Silao, où il aborde un caniveau. Catastrophe, sa voiture s'écrase sur un réverbère et l'infortuné pilote est décapité. Taruffi évite l'accident de justesse, perd plus d'une heure à réparer et ne termine qu'en dixième position. Comme Bracco abandonne, l'équipe Lancia est réduite à trois unités. Des ordres draconiens sont donnés aux pilotes : ils prendront à leur bord des mécaniciens chargés de les tempérer. Pendant ce temps, Maglioli s'envole et amène sa

Ferrari première à Leon, battant même, à la moyenne de 186,664 km/h, le record établi par Villolosi en 1951.

Victime d'une panne de soupape, Behra est éliminé à Leon; l'autre Gordini, celle de Lucas, ne pourra atteindre Durango dans les délais.

La cinquième étape voit, sur un coup de théâtre, la victoire définitive de Lancia : alors que ses chances paraissaient très fortes, Maglioli perd une roue à près de 200 km/h et doit se retirer.

Dès lors, les Lancia occupent les trois premières places au classement général dans l'ordre : Fangio, Taruffi (qui arrive premier à Durango) et Castelloti pilotant la 3 l. La Ferrari 4 500 cm<sup>3</sup> de Mancini est quatrième et, exploit très remarquable, la Talbot de Rosier apparaît en cinquième position.

### Le triplé de Maglioli.

Si la course est virtuellement jouée aussi bien en catégorie sport international où Lancia l'emporte qu'en tourisme international avec Lincoln, la lutte, en revanche, demeure vive en 1 600 cm<sup>3</sup> Sport, entre Borgward (qui a l'avantage, avec Hartmann) et Porsche; en tourisme spécial où Chevrolet tient la dragée haute à Ford et à Plymouth.

Pourtant, à Parral, se produit une nouvelle sensation. Ce coup de théâtre est le fait du diabolique Maglioli qui a repris la Ferrari de Ricci alors classée huitième et qui termine premier à 179,555 km/h de moyenne; il répète cet exploit à Chihuahua, qu'il atteint à 205,128 km/h de moyenne, battant le record établi par Kling en 1952.

Maglioli remportera encore la dernière étape à environ 222 km/h (et en dépassant les 280 km/h

## SCIENCE ET VIE

dans les lignes droites). Mais ce retour fulgurant ne comblera pas le retard de la voiture de Ricci, et au classement final le triomphe de Lancia reste assuré par les trois voitures rescapées : Fangio (170,155 km/h de moyenne, record battu), premier ; Taruffi, second ; Castelloti, troisième. La Ferrari de Mancini est quatrième à 49 mn 10 s du vainqueur.

Quant à notre champion, Louis Rosier, il pouvait être fier d'avoir, au prix d'une magnifique démonstration de régularité, amené en cinquième position une voiture handicapée au départ pendant 200 km.

Maglioli terminait sixième, devançant de peu, au classement global, les quatre Lincoln de Clay Smith, groupées en moins de deux minutes.

La victoire en 1 600 cm<sup>3</sup> Sport échappait en fin de compte à Borgward qui, pour quelques dixièmes de seconde de retard, s'inclinait devant deux Porsche. Dans la classe tourisme spécial, victoire de Chevrolet.

En tout, quarante-quatre voitures avaient atteint dans les limites la frontière des États-Unis.

### Course forcenée... mais régulière.

Quatre années ont donc suffi pour faire de cette course un événement sensationnel. Affinée et améliorée par les efforts constants des organisateurs, la Panaméricaine 1953 garde deux aspects bien distincts : dans la catégorie sport, l'atmosphère Mille Miles et Le Mans, dans les autres catégories, le caractère typiquement américain des stock-cars bariolés et renforcés de cadres tubulaires.

L'enthousiasme bruyant de la foule, les aléas de 3 077 km de route, les obstacles imprévisibles, tels que des animaux vagabonds, conserveront longtemps à cette course de vitesse son caractère propre. Pourtant, malgré ces difficultés, malgré les cinq tronçons réclamant en fait huit sprints contre la montre, les résultats ont consacré les meilleures voitures, les meilleurs pilotes, les équipes les mieux organisées.

Pas plus qu'en 1952, la magnifique impétuosité de Maglioli n'a prévalu contre la force et la sagesse dont firent preuve les pilotes de Lancia après leur rappel à l'ordre. D'autre part, tout isolé qu'il était, Rosier se classa bien parce qu'il sut se dominer et ménager sa voiture.

### Le succès final est allé au meilleur frein.

Techniquement, la victoire des Lancia est celle de la voiture munie des meilleurs freins. En cela, les enseignements de la « Panaméricaine » confirment ceux des 24 heures du Mans, ceux des Mille Miles (où seules les Lancia terminèrent avec de bons freins) et de la Targa Florio. Au Mans, les

freins à disque de Jaguar triomphèrent : ici, ce furent les gros tambours ventilés qui contribuèrent à placer les Lancia dans la montagne.

Très différentes, les courses du Mans et du Mexique ne le sont pas quant au jugement d'ensemble qu'elles permettent de porter sur le matériel : les moyennes des douze premiers classés dans les deux courses font ressortir leur similitude, et si l'on confrontait les résultats avec ceux de Paris-Madrid, en 1903, on constaterait que, malgré les gains obtenus en un demi-siècle de perfectionnement, la physionomie des épreuves a peu changé.

Il faut, d'autre part, signaler la remarquable performance des voitures américaines.

### Ne rien laisser au hasard.

Les quatre Lincoln, qui réalisèrent entre 152,10 et 149,350 km/h de moyenne, pesaient plus de 2 t et offraient au vent une surface transversale d'environ 2,9 m<sup>2</sup> (contre 1,68 m<sup>2</sup> des Jaguar qui ont gagné au Mans). Si elles avaient été carrossées en « barquette » de même largeur hors tout, ce qui eût réduit le maître-couple à 2 m<sup>2</sup> environ, leur vitesse maximum, en vertu de la loi du cube, eût atteint non plus 1,20 mais près de 270 km/h, cela sans toucher à autre chose qu'au couple du pont arrière. Rien ne saurait mieux mettre en évidence la puissance et la robustesse des nouveaux moteurs américains, car les Lincoln ne connurent aucun ennui mécanique. Il est vrai que, aussi bien en sport qu'en tourisme, des remplacements importants peuvent être effectués à chaque étape et les vitesses atteintes au Mexique doivent beaucoup aux six revisions plus ou moins hâtives selon les étapes, qui ne sauraient avoir d'équivalent au Mans, où l'on s'arrête à peine.

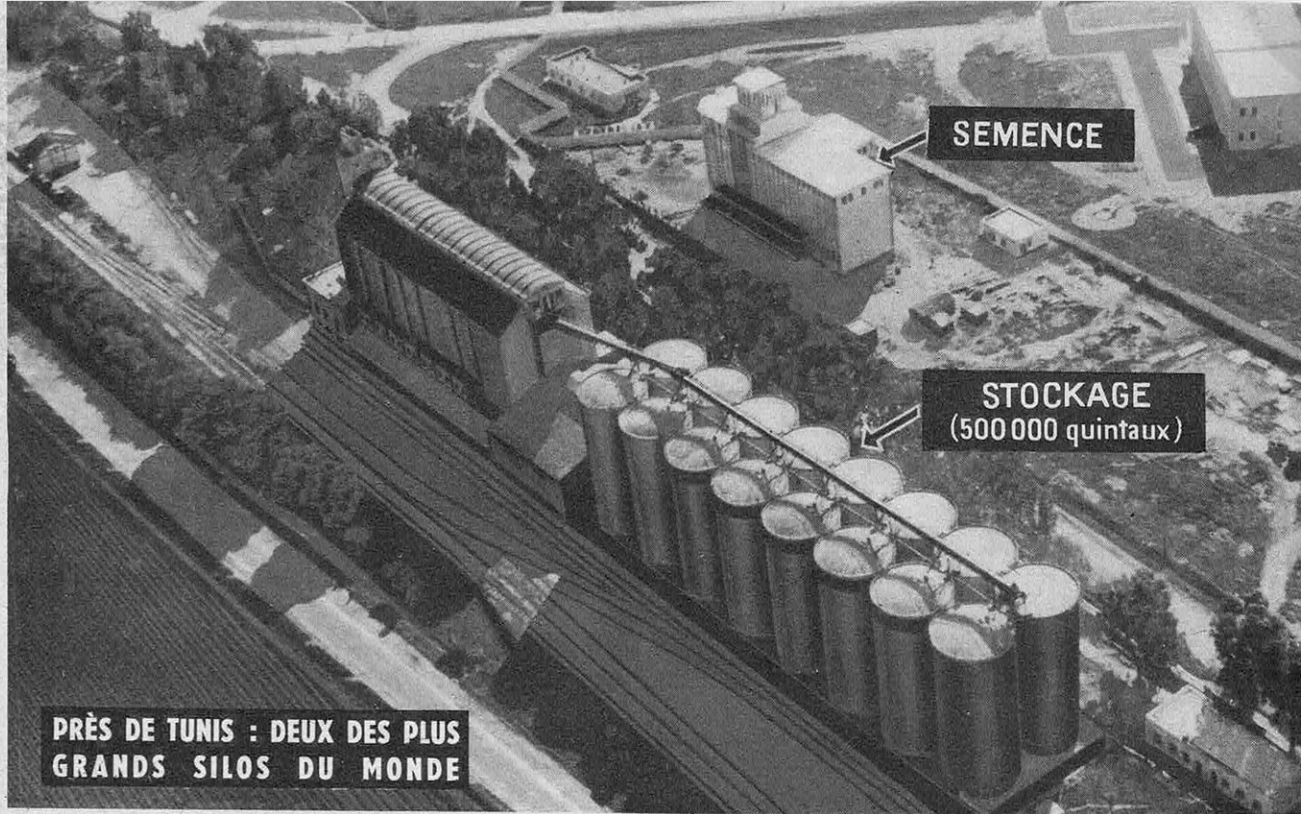
La physionomie de la Panaméricaine s'est nettement précisée au cours des deux dernières années. Ses résultats sont là pour nous imposer une conclusion.

Trois vainqueurs, Lancia, Lincoln et Mercedes ; trois nations et trois techniques, mais chez chacun de ces constructeurs rien n'a été laissé au hasard. L'étude, la réalisation et la mise au point des voitures ont été poussées à fond. Pour cela il faut beaucoup de capitaux.

Il n'y a plus place pour les « sorcières ». Gordini, malgré son génie de la mécanique et sa ténacité n'aborde qu'avec de faibles chances une lutte aussi inégale. Alléguant que la compétition est trop coûteuse, les grands constructeurs s'en désintéressent. Source de progrès et de magnifique propagande, la « Panaméricaine » démontre qu'une victoire peut rapporter bien plus qu'elle n'a coûté.

Jacques Rousseau

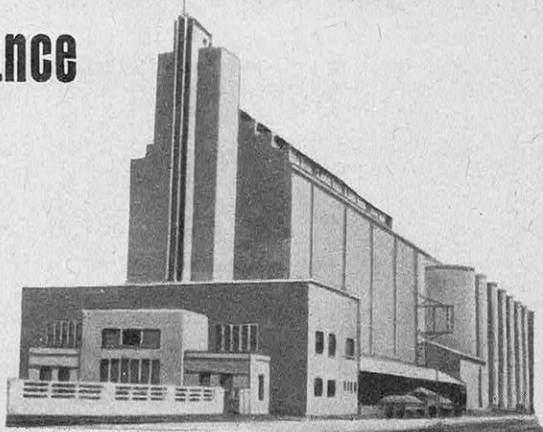




**PRÈS DE TUNIS : DEUX DES PLUS  
GRANDS SILOS DU MONDE**

## LES SILOS DE STOCKAGE modernes greniers d'abondance

**Des clochers nouveaux dominant les abords de nos villages. Ce sont des silos à grains. Les nouvelles méthodes de récolte les ont rendus nécessaires ; les récentes découvertes de produits insecticides en ont permis l'emploi.**

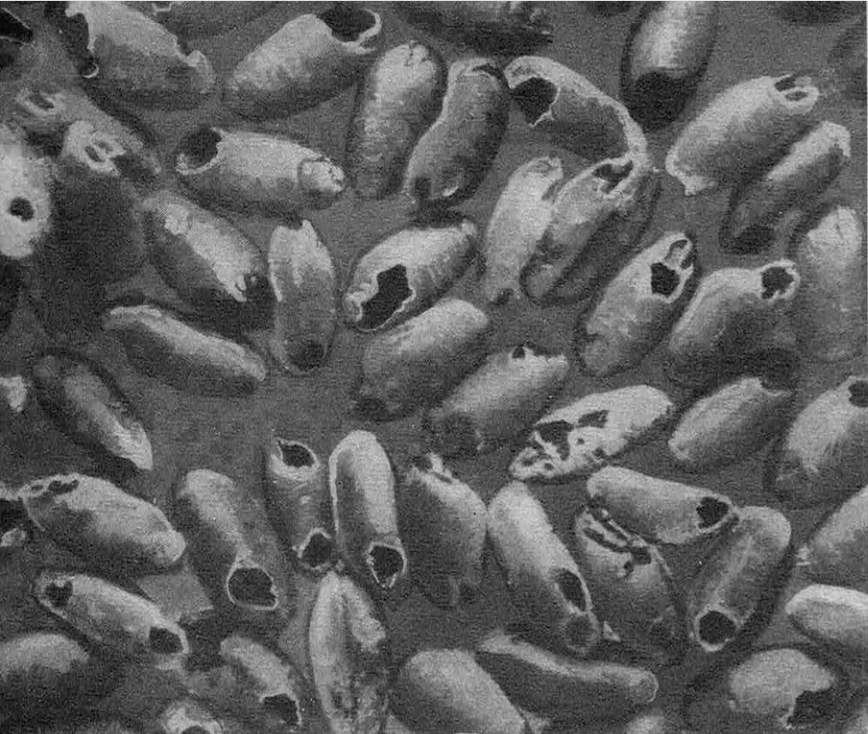


**C**HAQUE année, dans le monde, 300 millions de quintaux de céréales se perdent. Dans les pays producteurs, on estime à environ 15 % des récoltes ce qui disparaît ainsi : Les causes ? 5 % de la moisson s'égrènent ou s'endommagent sur pied, 5 % sont la proie des insectes, des rongeurs et des oiseaux, 5 % enfin seront consommés par la respiration des grains et par les micro-organismes parasites.

Les risques de pertes sont encore accrus par la mécanisation de la moisson, qui implique le stockage en masse du grain battu.

Naguère on fauchait les céréales un peu avant le mûrissement. Pendant que les gerbes, ramassées à la main, finissaient de sécher, debout, en moyettes, le grain achevait de mûrir. Puis la moisson, abritée dans des granges ou empilée en meules, pouvait être conservée jusqu'après les travaux d'automne — et bien au-delà — jusqu'à ce qu'on eût le temps de battre. Le grain pouvait attendre, bien préservé comme il l'était par les multiples enveloppes qui l'enrobaient sur l'épi et le séparent de chacun de ses voisins.

La moissonneuse-batteuse a changé tout cela.



● Il y a seulement une centaine d'années, une image semblable signifiait la famine. La Calandre, Charançon du Blé (à droite l'insecte adulte) est

passée par là. Lorsqu'elle n'est pas dérangée, elle peut pondre jusqu'à six fois dans l'année et vider rapidement un grenier de toute sa farine.

Son emploi n'offre que des avantages : deux hommes font le travail d'une vingtaine ; on ne risque plus qu'il pleuve sur la moisson coupée ; on est débarrassé du double transport de la paille du champ à la ferme, puis, sous forme de fumier, de la ferme au champ, etc. Mais comme tous les battages ont lieu à peu près en même temps, l'emploi de cette machine implique qu'il faille s'organiser pour conserver le grain, en tenant compte que toute la récolte est battue en peu de jours. En 1946, il n'existait en France que quelques rares moissonneuses-batteuses. On en comptait six mille en 1952 et, depuis, deux mille de plus par an. A ce rythme, la conservation deviendra impossible si l'on ne multiplie les organismes de stockage.

Conserver pendant des mois des milliers de quintaux n'est pas une petite affaire. Aux États-Unis, où la mécanisation des cultures fut développée très tôt, une longue expérience a permis de mettre au point une technique. La première réalisation française vraiment satisfaisante ne remonte guère qu'à une quinzaine d'années. Elle ne se situa pas sur le territoire métropolitain, mais en Tunisie, où la mécanisation fut plus précoce qu'en France. Mais les silos répondant à toutes les exigences sont encore fort peu nombreux, et il n'y a que quatre ou cinq ans que les armes que nous donne la chimie pour lutter contre les insectes peuvent être considérées comme suffisantes.

### L'humidité, mère des moisissures

Outre que les utilisateurs de moissonneuses-batteuses ne peuvent pas toujours moissonner au moment le plus favorable, le grain qu'ils obtiennent, même dans de bonnes conditions, est battu alors qu'il conserve encore une certaine activité végétative, de sorte qu'il présente un degré d'humidité plus élevé qu'autrefois. A la récolte, l'humidité moyenne des blés français est de 10 à 20 %. Au cours d'années pluvieuses (comme 1951-1952), ce degré peut être très largement dépassé. En Grande-Bretagne, en Scandinavie, pays humides, il est couramment supérieur à 35 %.

Or il suffit d'une humidité de 16 %, et même moins, pour que les moisissures commencent à proliférer (on trouve jusqu'à 10 millions de ces champignons microscopiques par gramme de grain à 20 % d'humidité, et 50 millions pour une humidité plus forte). Les moisissures provoquent un échauffement. A 55°, elles meurent. Mais la chaleur est alors suffisante pour que les bactéries et les levures entrent en action et parfois fassent monter la température au-delà de 90°.

Le blé ainsi échauffé prend une teinte cuivrée, et une odeur de moisi. Il ne pourra plus germer. Ses matières azotées sont dénaturées, ses amylases détruites. Il ne fera que du mauvais pain, à la pâte sans plasticité.

Pour lutter contre ces méfaits de l'humidité, on a reconnu la nécessité, dans les silos modernes,

de dépoussiérer le grain dès son arrivée, car la poussière s'imprègne volontiers d'eau. Le grain passe donc dans une « boîte à cascade » où, le nom l'indique, il tombe en chute libre, cependant qu'une très forte aspiration d'air enlève les poussières et pas mal d'insectes. Le séchage est ensuite obtenu par ventilation.

Mais l'essentiel, pour éviter les accidents, c'est de surveiller les élévations de température. Dans les grands silos modernes, où les accumulateurs de stockage ont couramment des capacités de l'ordre de 20 000 q, on recourt à des thermomètres électriques à résistance. Installés à divers niveaux de chaque cellule (4, 8, 12 et 16 m, par exemple, pour un silo de 25 m de haut), ils commandent l'aiguille d'un cadran placé à l'extérieur. Dès que la cellule est pleine, on note la température initiale. Si dans les jours suivants, on constate une élévation anormale, c'est qu'une altération s'amorce. Comme le grain est très mauvais conducteur de la chaleur, cette altération se concentre dans des « îlots » surchauffés. Le remède le plus efficace est le transvasement. Le grain est brassé dans des séparateurs. Les îlots en cours d'échauffement sont ainsi éparpillés, refroidis, et réensilés dans de petites cellules d'abord, puis dans un grand accumulateur.

### Le charançon, cet ennemi prolifique

L'autre grand ennemi du blé stocké est l'insecte. Surtout le charançon qui se développe avec une extraordinaire rapidité. Il est de force à vider en quelques mois tous les grains d'un silo de leur contenu farineux ; il ne laisse que des enveloppes perforées et de la poussière. Or un certain échauffement favorise sa multiplication. Contre lui, la meilleure garantie est le traitement préventif. Les insecticides les plus couramment employés depuis ces dernières années sont le tétrachlorure de carbone, l'oxyde d'éthylène et le bromure de méthyle, chacun ayant ses avantages et ses inconvénients. Des procédés utilisés pour les disperser dans une masse de grains qui peut atteindre 15 et 20 m d'épaisseur, le meilleur semble être celui qui consiste à munir la cellule, étanche, d'une sorte de larmier, soit coulé en béton à la construction, soit en tôle et scellé après. Sorte d'entonnoir renversé, il est placé de façon à donner libre accès à l'air chargé d'insecticide, à travers le grain, à mesure qu'on le verse dans la cellule. Un turboventilateur assure la ventilation.

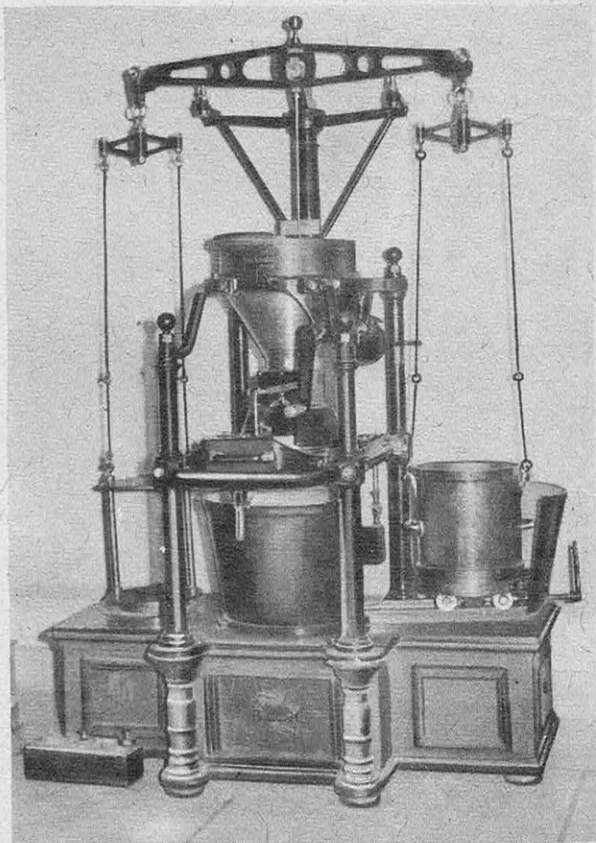
Dans bien des silos, seules quelques cellules,

dites « cellules hôpitaux », sont ainsi équipées. Ce principe des « cellules hôpitaux » n'est pas recommandable : il aboutit à envoyer des grains qui viennent d'être traités, dans des cellules non désinfectées, où ils risquent de se contaminer de nouveau. Dans un silo vraiment moderne, toutes les cellules sont équipées, et aussi longtemps que dure le stockage, le grain demeure soumis à l'action de l'insecticide. Si un échauffement nécessite un transvasement, le grain est à nouveau traité quand on le réintègre.

Le coût de ces désinsectisations est assez élevé : de 40 000 à 45 000 F pour 20 000 q, avec le tétrachlorure, par exemple. Mais la quantité de grain sauvé rend l'opération rentable.

Une autre méthode, la stérilisation thermique, bien que longuement expérimentée aux États-Unis, ne s'est jamais développée en raison notamment de la perte de poids, donc de matière vendable, qu'entraîne la dessiccation.

À côté du charançon et de son cousin, le ténébrion ou tribolium (rare en France, mais fréquent en Afrique du Nord), justiciables des mêmes procédés de destruction que le charançon, un autre ennemi des céréales stockées est la teigne des grains. Comme sa chenille ne peut vivre qu'à proximité de la surface du stock, on la détruit avec des pompes à fly-tox ordinaires.



Cette bascule spéciale mesure avec précision → le poids spécifique du grain. Le prix du blé, établi sur la base de 76 kg à l'hl, varie à chaque livraison.

### Les semences au bain turc

Enfin, quelques silos sont équipés pour préserver les semences sélectionnées contre le charbon nu. A cette maladie causée par un Cryptogame (*Ustilago tritici*), certaines variétés, et parmi elles le blé de force Florence-Aurore, sont particulièrement sensibles. Le traitement est très délicat : le grain trempe quarante-cinq minutes dans de l'eau à 45°; trouvant là l'humidité et la température qui leur conviennent, les spores du cryptogame se développent; le grain est alors placé sur un tapis roulant dont la vitesse est réglée pour lui faire passer dix minutes dans un bain à 52°, température que ne peuvent supporter les spores. Toutefois il faut, dans ce processus, un réglage très précis : à 53° la faculté germinative du grain serait détruite et à 51° le charbon nu ne subit aucun dommage.

C'est grâce à l'installation anticharbon des très modernes silos de la Manouba, près de Tunis, que la Tunisie peut exporter en France les blés de force qu'elle produit en grande quantité.

### Grenier automatique

L'application pratique de ces diverses méthodes de préservation des blés stockés, qu'il s'agisse de transvasement, de désinsectisation ou de lutte contre le charbon, exigent des moyens

de manutention aussi puissants que rapides. Dans les grands silos (5 à 700 000 q), cette puissance mécanique n'est pas moins nécessaire à l'ensilage qu'à la livraison. Dans les installations bien conçues, l'automatisme est poussé à l'extrême. Tous les moteurs peuvent être commandés à distance. La mise en route d'une chaîne de transport automatique se fait à l'envers : les moteurs démarrent, l'un après l'autre, en commençant par le dernier du cycle. Si un engorgement se produit sur le parcours, tous les moteurs en amont sont stoppés, tandis que ceux d'aval continuent de tourner. Un tableau lumineux, sur lequel se trouvent schématiquement reproduits le réseau de manutention et les cellules, permet un contrôle permanent de l'ensemble des opérations en cours.

Avec tant de perfectionnements, les dépenses d'investissement sont importantes. Elles sont pourtant indispensables, puisque liées à l'évolution des techniques nouvelles qui ont amplifié, à l'échelle de notre siècle, un problème aussi vieux que la vieille Égypte : la recherche d'un équilibre entre les années d'abondance et les années de disette, entre la production saisonnière et la consommation par définition permanente.

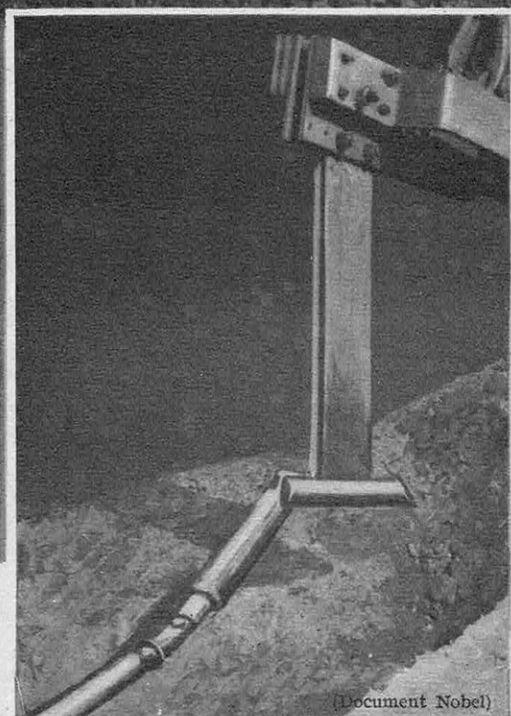
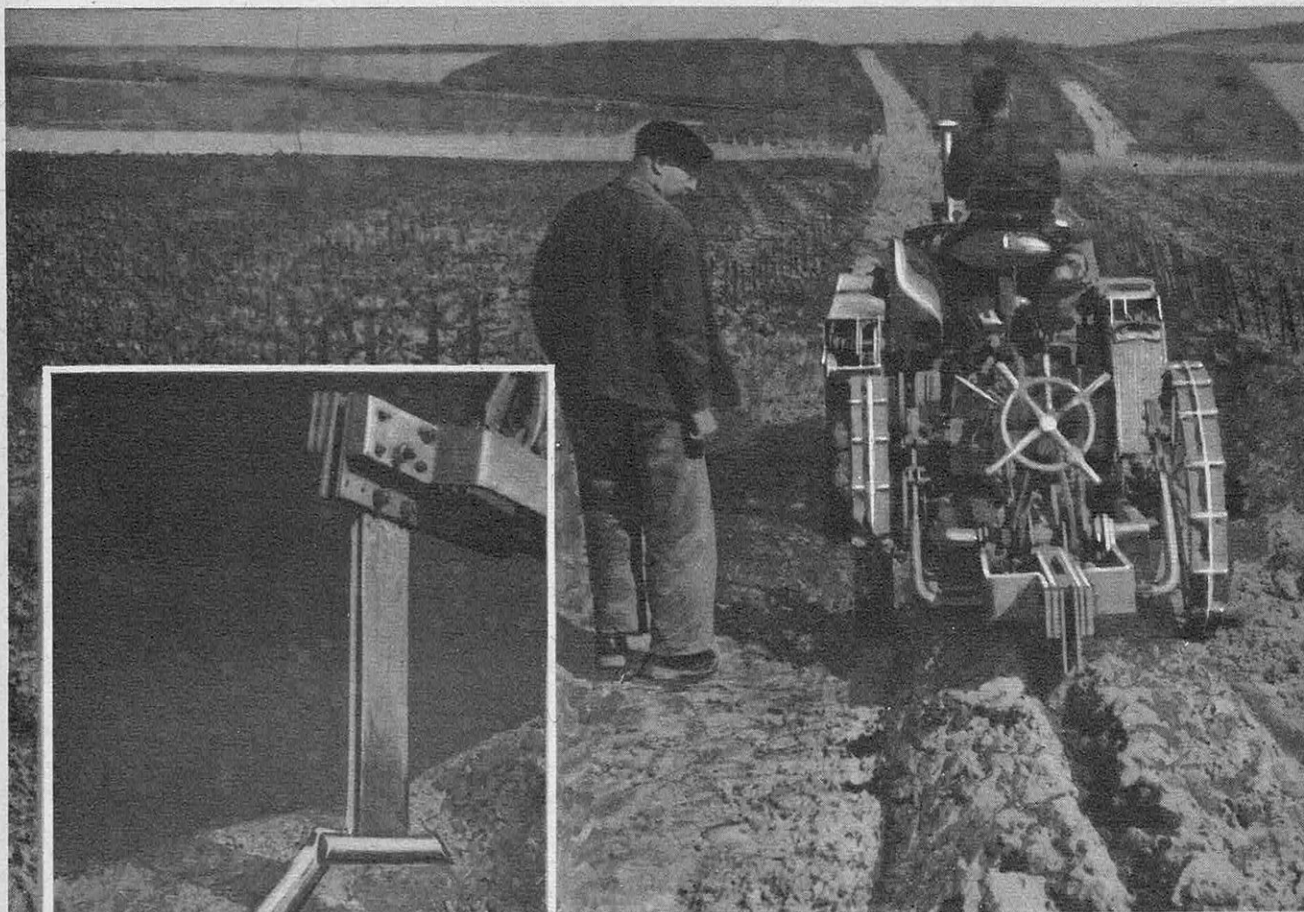
Jean Lagarde



● La travée centrale d'un silo. Au plafond, 5 mamelles, déversoirs de 5 cellules de l'étage supérieur. Au

fond, le tableau lumineux reproduit schématiquement la marche du grain dans les divers compartiments.

# LES CANALISATIONS EN PLASTIQUE SE POSENT A LA VITESSE DE 3 Km/h



● En Champagne, des centaines de mètres de tuyaux en plastique, posés à travers champs à une profondeur de 80 cm, résolvent avec élégance le problème du sulfatage : la solution de sel de cuivre préparée à une station centrale, parvient sous pression jusqu'aux vignes. Après le passage d'une charrue sous-soleuse qui fait éclater la terre à la profondeur voulue, la pose des tuyaux se fait en les tirant dans le sol, attachés à la partie inférieure de la sous-soleuse.

**D**ES tuyaux dix fois plus faciles à poser, souples, se raccordant par une simple soudure opérée en les chauffant, n'éclatant pas en cas de gel, ainsi se présentent les tuyaux en matière plastique. Cette énumération d'une partie de leurs avantages explique que leur vente ait doublé entre 1951 et 1953 : ils sont pratiques et indiqués dans tellement de cas !

Déjà, pendant la guerre, la nécessité de réserver le fer, l'acier et les métaux non ferreux aux usages militaires avait donné, en Angleterre et en Allemagne, un premier essor à cette fabrication de remplacement. Les résultats ayant été, dans l'ensemble, plus que satisfaisants, il était normal, comme

## SCIENCE ET VIE

cela s'est fréquemment produit, que l'ersatz détronât le produit originel.

En France, plusieurs constructeurs présentent une gamme de modèles dont on peut attendre de très bons services... à condition de connaître leurs possibilités et leurs limites d'emploi.

### Sensibles à la chaleur, mais indifférents au gel

Car les tuyaux plastiques ont, comme on dit, les défauts de leurs qualités. S'ils sont faciles à souder, ils sont en revanche sensibles à la chaleur et ne peuvent s'employer qu'entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+65^{\circ}\text{C}$ . En deçà, ils deviennent cassants, au-delà, ils se déforment et fondent.

Leur aptitude à supporter les pressions d'éclatement est faible et, encore, elle décroît rapidement à mesure que la température s'élève ou que le diamètre augmente. Si, pour un tuyau donné, l'indice de pression à  $+20^{\circ}\text{C}$  est 100, il ne sera plus que de 70 à  $+40^{\circ}\text{C}$ . Par contre, à  $0^{\circ}\text{C}$  il sera 130 et atteindra même 190 à  $-20^{\circ}\text{C}$ .

En compensation, leur élasticité, jointe à cet accroissement de résistance aux basses tempé-

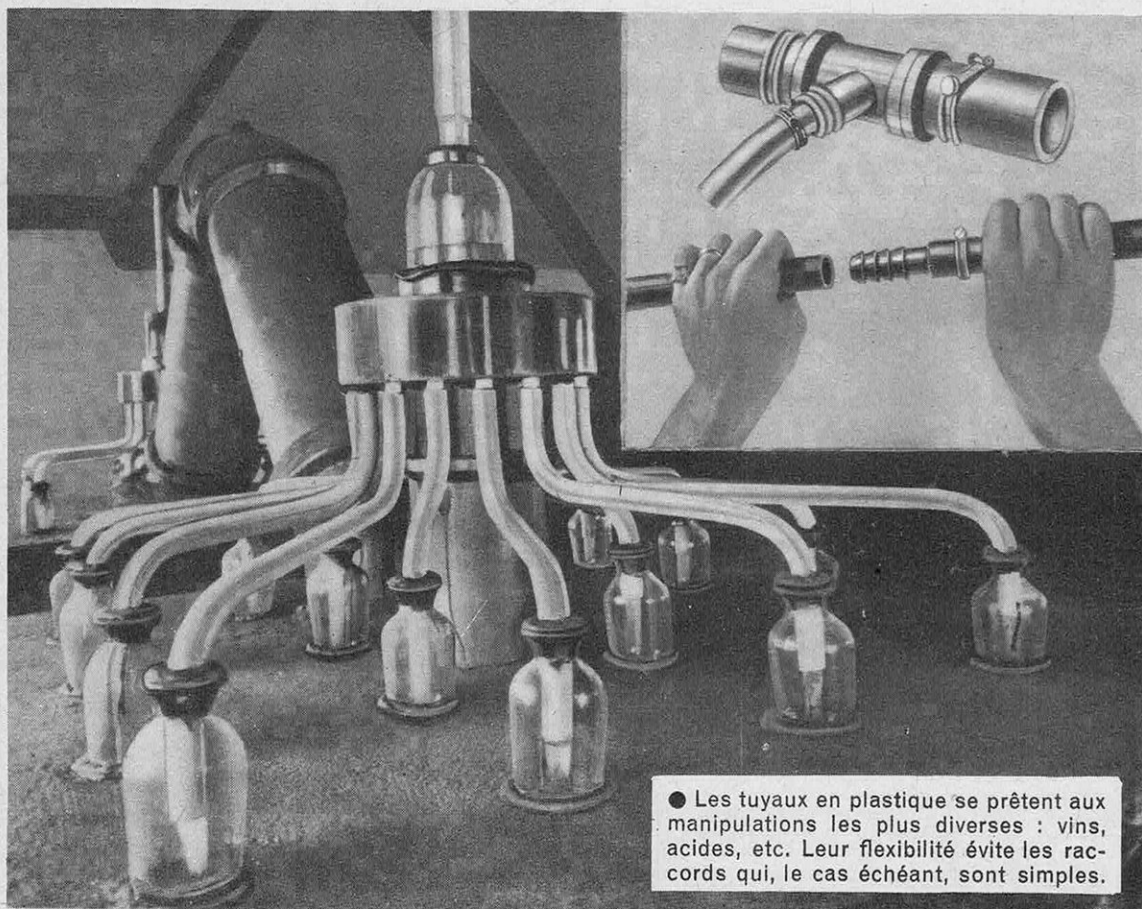
ratures, rend les tuyaux plastiques insensibles à la congélation de l'eau qu'ils acheminent. Ils se dilatent, mais n'éclatent pas et protègent, de ce fait, les raccords métalliques, les robinets et les vannes. Au dégel, ils reprennent leur diamètre initial.

Certains « vieillissent » et se détériorent sous l'effet de la lumière solaire. Il importe donc de les choisir en conséquence, dès que l'on envisage de les employer à l'extérieur.

La plupart du temps, à leur mise en service, ils communiquent à l'eau potable une saveur désagréable de « produit pharmaceutique », mais ce goût disparaît totalement après une centaine d'heures d'écoulement continu.

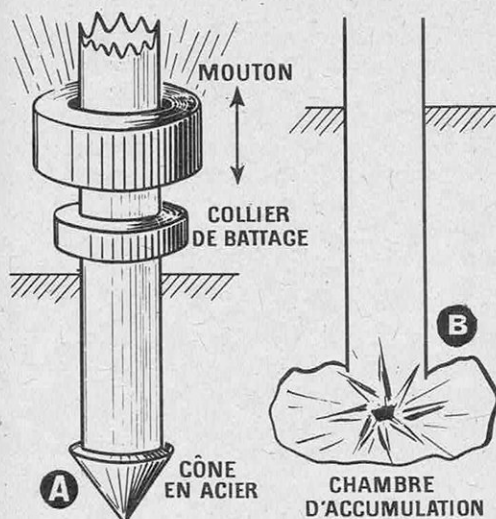
### Inattaquables aux produits chimiques

La principale caractéristique des tuyaux en matière plastique est une résistance presque totale à la corrosion, non seulement par les liquides ou les gaz transportés, mais également par le milieu ambiant. Ils peuvent être enfouis en tous terrains sans protection particulière, à quelques centimètres de la surface ou à plus



● Les tuyaux en plastique se prêtent aux manipulations les plus diverses : vins, acides, etc. Leur flexibilité évite les raccords qui, le cas échéant, sont simples.

## LE FORAGE INSTANTANÉ D'UN PUIT



(Document Nobel)

● L'eau sous pression à la ferme était jusqu'ici un luxe que peu de cultivateurs pouvaient s'offrir. Si les conditions s'y prêtent, ce procédé la leur procure en douze heures, sans puits ou château d'eau. Connaissant la profondeur de la nappe phréatique, on enfonce jusqu'à elle un tuyau rigide en matière plastique (A) muni à son extrémité inférieure d'un cône en acier et, à sa partie supé-

rieure, d'un collier sur lequel on frappe. L'explosion d'une cartouche de dynamite qu'on descend dans le fond (B), crée une chambre d'accumulation d'eau suffisante. Il suffira alors d'y installer un hydroéjecteur (C) raccordé à deux tuyaux semi-rigides : l'air comprimé envoyé par l'un fera, par l'autre, remonter l'eau jusqu'à l'installation de la ferme, exécutée parallèlement en tuyaux plastiques.

grande profondeur, si l'on veut soustraire à l'action du gel les liquides qu'ils transportent. Étant naturellement isolants, ils sont insensibles aux courants électriques vagabonds qui circulent dans le sol.

Ils conviennent pour les eaux salées, ferrugineuses, alcalines ou sodiques; pour les liquides agressifs : vin blanc, vinaigre, cidre, bière, lait, etc.; ou corrosifs : acides sulfurique à 60° B et chlorhydrique, ammoniacque, permanganate de potasse, hyposulfite, etc.; pour le gaz de houille ou le gaz naturel; pour les hydrocarbures, sauf ceux des séries aromatiques et, éventuellement, aliphatiques.

### Tels des macaronis de 500 m

Les types fabriqués en France le sont par extrusion, à la manière des macaronis. La matière (polythène ou chlorure de polyvinyle), amenée par chauffage à la consistance d'une pâte, est forcée au travers d'une boudineuse. Suivant le diamètre de la broche intérieure, on obtient des parois qui vont de 1,5 mm à 10 mm. Les diamètres intérieurs s'échelonnent de 5 mm à 150 mm.

Les tuyaux sont translucides ou opaques; et on peut leur donner les couleurs les plus diverses. Il en est de souples et d'autres semi-rigides.

Les uns et les autres sont livrés en couronnes de 15 m, 30 m, 100 m et même jusqu'à 500 m de longueur. Les modèles rigides sont habituellement fournis en section de 3 mètres.

Suivant la matière utilisée, leur densité est 0,92 ou 1,4, contre 2,69 pour les tuyaux d'aluminium et 11,34 pour ceux de plomb. Cette grande légèreté les fait particulièrement apprécier.

Ils supportent des pressions intérieures de 3 kg/cm<sup>2</sup> pour les modèles courants et jusqu'à 17 kg/cm<sup>2</sup> pour les modèles renforcés. Ils ont une bonne résistance à la traction et aux chocs. Les tuyaux souples et semi-rigides, après écrasement passager, retrouvent plus ou moins leur forme mais ne sont ni fissurés, ni crevés.

Enfin, grâce au poli de leurs parois, ils permettent, à diamètre égal, d'acheminer en un temps donné 25 à 30 % plus de liquide qu'une canalisation métallique. D'autre part, aucun dépôt ne s'y accumule et ils ne s'entartrent pas.

### Soudés au fer, à 115°

Pour les branchements souterrains de raccordement à une conduite principale ou un réservoir, le captage d'une source, l'irrigation, on utilise généralement des tuyaux semi-rigides. Grâce à leur flexibilité ils contournent facilement les obstacles : rochers, souches, fondations. A

## SCIENCE ET VIE

l'intérieur des bâtiments, on les maintient contre les parois par des colliers, permettant leur dilatation, espacés de 70 cm en parcours vertical et de 40 cm en parcours horizontal. Le rayon de courbure est de trois à cinq fois le diamètre.

On les raccorde bout à bout par autosoudure, en chauffant les deux extrémités — biseautées intérieurement, à 60° — devant une plaque ou un fer à souder, jusqu'à début de fusion. Pour le raccordement des tuyaux en té, à angle droit, aussi bien qu'en ligne, on peut également procéder à des soudures d'apport avec des baguettes de matière plastique, en utilisant, comme source de chaleur, un chalumeau spécial à air chaud (et non une flamme, cela va de soi).

Pour les circuits sans pression, vidange de lavabo par exemple, on peut raccorder à une tubulure métallique par emboîtement à frottement dur sur 3 cm, ou par autocollage. Pour réaliser celui-ci, on chauffe simplement la tubulure métallique à 300° C, on la chauffe avec le tuyau plastique et on refroidit rapidement l'ensemble. Pour les circuits à basse pression, les types standards se raccordent aux tuyauteries métalliques par des raccords coniques. Ce sys-

tème permet également de réaliser facilement des tés de dérivation.

Lorsque la pression est plus forte, il y a intérêt à choisir des types renforcés semi-rigides ou rigides; l'épaisseur de leurs parois permet le filetage. Comme pour toute matière plastique, il faut utiliser des outils à coupe rapide et éviter l'échauffement.

Ainsi, dans les habitations particulières; à la ferme; pour les distributions d'eau dans les communautés rurales; dans les ateliers et les laboratoires, dans l'industrie des boissons et liquides pour l'alimentation; dans les usines utilisant des solutions chimiques; dans l'automobile, l'aviation et la marine (spécialement pour les dragueurs de mines magnétiques), les tuyaux en matières plastiques trouvent leur place.

Bien plus rapidement posés, plus légers et souvent moins chers que les tuyaux métalliques, ils permettront bientôt de limiter l'emploi de ces derniers aux fonctions où, pour des raisons diverses, ils sont irremplaçables.

Jacques Rocheville

## LES DROITS ET DEVOIRS DES INVENTEURS S'ÉTENDENT

**L**E *Journal officiel* du 1<sup>er</sup> octobre 1953 a apporté des modifications profondes aux lois qui régissent les brevets d'invention. Pour comprendre ces réformes, il faut savoir qu'un brevet d'invention est un titre de propriété qui, si la découverte est nouvelle assure à son titulaire un privilège d'exclusivité.

Ainsi protégé des contrefaçons, le breveté peut exploiter lui-même son invention; conférer ce droit à autrui (il s'agit alors d'une *licence*); ou céder à un tiers tout ou partie des droits attachés à son brevet (dans ce cas il y a *cession*). En gros, la licence s'apparente à une location, la cession à une vente.

### Simplification des formalités de cession

Les cessions faisaient jusqu'ici l'objet de nombreuses et coûteuses formalités qui ne plaidaient pas en leur faveur.

Désormais, il suffit que l'acte de cession, rédigé sous seing privé, puis enregistré fiscalement, fasse l'objet d'une inscription auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle, qui perçoit un droit fixe égal au montant de la vingtième annuité.

### Suppression de la déchéance

Bien que d'une durée maximum de vingt années, les monopoles conférés par un brevet pouvaient conduire à des abus, si le breveté sans exploiter lui-même son invention, se refusait à toute transaction permettant à autrui d'en tirer parti. C'est pour éviter cela que, sous peine de déchéance, la loi donnait au breveté *trois ans* pour exploiter son invention.

Aujourd'hui, cette déchéance est abolie. Par contre, tout brevet dont le titulaire n'a pas dans un délai de *trois ans* à dater de la délivrance, entrepris une exploitation sérieuse peut se voir imposer par un tribunal l'obligation de consentir une licence à un tiers.

Dans tous les cas, le breveté conserve la faculté de consentir d'autres licences, tandis que le licencié obligatoire ne peut attribuer de sous-licences à des tiers sans l'autorisation du tribunal. Le breveté peut solliciter le retrait de la licence obligatoire, si le licencié déroge aux conditions édictées.

Ce décret, tout en sauvegardant les privilèges du breveté, met fin à une politique, pratiquée par certaines firmes, dont les brevets constituaient de véritables barrages s'opposant à l'essor de notre industrie.

André Bouju



# A BORD DU NAUTILUS

## le "bouilleur atomique" remplace la pile

**L**E sous-marin atomique *Nautilus* de la U.S. Navy est prêt à prendre la mer. Le *Sea Wolf* suivra sous peu. On peut tenir pour certain que l'U.R.S.S., qui possède la flotte sous-marine la plus importante du monde, n'est pas en retard dans ce domaine. Témoin le croiseur dont l'équipement et les manœuvres firent si grosse impression sur les marins anglais, lors de la revue navale du Couronnement à Plymouth en juillet dernier.

Le sous-marin atomique atteindra, en plongée, des vitesses comparables à celles des torpilles. N'étant plus tributaire du combustible, son rayon d'action sera pratiquement illimité.

Se déplaçant en grande profondeur à plus de 50 nœuds, c'est-à-dire beaucoup plus vite que n'importe quel bâtiment de surface, il révolutionnera non seulement la technique de la chasse anti-sous-marine, mais aussi celle de la protection des convois. Les porte-avions et les cuirassés dépendront désormais, pour leur protection, des meutes d'avions et de vedettes rapides de couverture. Lorsque chaque belligérant possèdera une cinquantaine de sous-marins atomiques, la stratégie navale sera bouleversée.

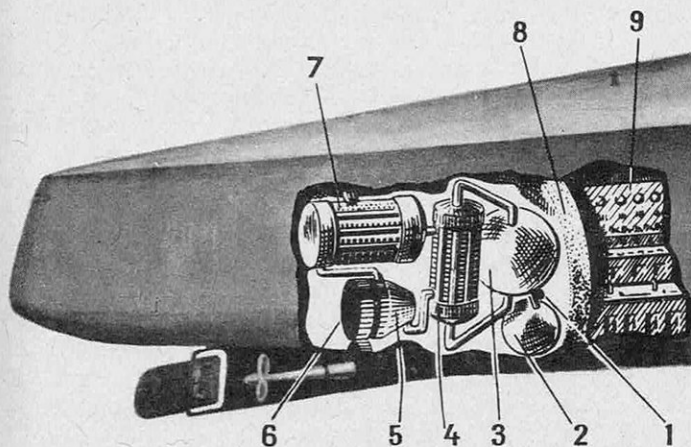
Pour les sous-marins eux-mêmes, finis les accumulateurs, leurs poids morts et leurs risques d'explosion. Plus de servitude d'entretien, de charge et de ventilation. Disparues les remontées forcées en surface et le bruit révélateur des diesels. Plus de missions abandonnées faute de carburant. Inutiles les escalas dans des eaux neutres ou amies, mais où l'espion guette. Finies les missions de ravitaillement en haute mer, aussi dangereuses pour le cargo que pour le submersible.

### Un bouilleur d'une vingtaine de litres, pas plus, mais atomique

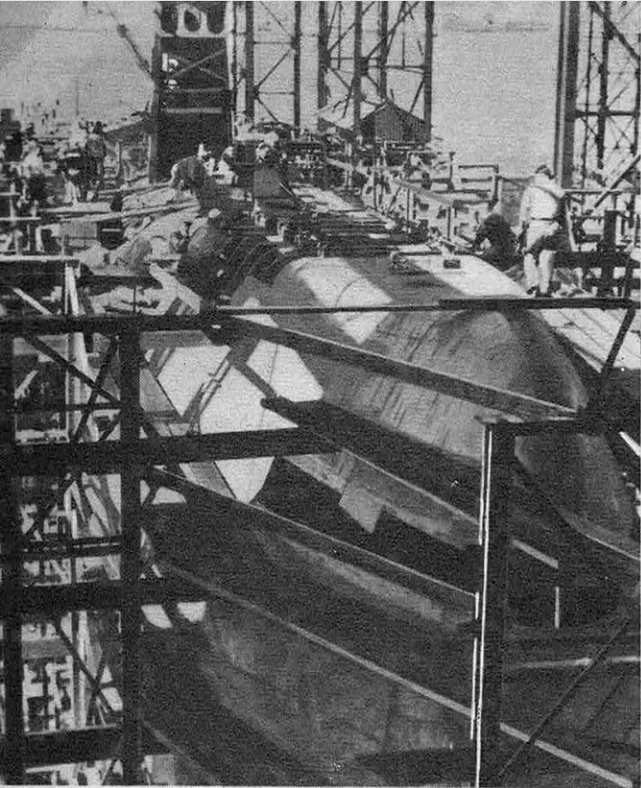
Tout cela parce que quelques centaines de grammes de plutonium 239 ou d'uranium 235 mijotent dans un petit bouilleur d'une vingtaine de litres. Ce genre de pile atomique homogène, à combustible nucléaire enrichi en isotope fissionnable, est maintenant tout à fait au point. Les réactions de fission en chaîne qui se produisent dans ces bouilleurs, grâce aux neutrons secondaires de fissions, sont tellement nombreuses dans l'isotope enrichi qu'il n'est plus besoin de ralentir les neutrons avec de l'eau lourde ou avec du graphite, comme on doit le faire dans les piles atomiques à l'uranium naturel. Mieux encore, non seulement le volume du bouilleur est des milliers de fois plus petit que celui des piles, mais il permet d'y faire circuler de l'eau ordinaire dans un serpentin et d'en extraire ainsi un nombre considérable de calories, que l'on achemine vers une turbine à vapeur.

La protection de l'équipage du sous-marin contre les radiations émises par le bouilleur ato-

1. ROBINET TÉLÉCOMMANDÉ
2. SPHÈRE DE VIDANGE
3. BOUILLEUR ATOMIQUE
4. ÉCHANGEUR DE TEMPÉRATURE
5. TURBINE
6. RÉDUCTEUR PLANÉTAIRE
7. CONDENSEUR
8. BÉTON DE PROTECTION
9. TABLEAU DE COMMANDE



**SCHEMA D'UN PROPULSEUR  
NUCLÉAIRE POUR SOUS-MARIN**



● Le Nautilus en voie d'achèvement sur sa cale de lancement; son baptême a eu lieu le 21 janvier.

mique est beaucoup plus facile qu'avec les piles atomiques. Le volume à neutraliser étant petit, le poids total du bouilleur et de l'écran de protection sera tel que l'ensemble pourra être logé à l'avant ou à l'arrière du sous-marin. La pile atomique qui, à cause de son volume, ne pouvait se placer qu'au milieu du bâtiment, obligeait à envisager des protections latérales qui aggravaient le problème.

On connaît maintenant des produits qui, dissous dans l'eau ou incorporés à du ciment, peuvent constituer des écrans relativement légers.

### Pour remplacer les combustibles

Si les produits de fission empoisonnent à la longue le bouilleur atomique, l'apport de quelques décigrammes de plutonium 239 ou d'uranium 235, injectés par télécommande, suffit à redonner toute sa vigueur à la chaudière. Si le bouilleur est par trop contaminé, on peut même prévoir sa vidange dans un récipient *ad hoc* que l'on immergera en un point précis. Ce récipient, on le récupérera plus tard ! Du point de vue militaire et du point de vue technique il est prudent (et plus facile) de ne manipuler les produits de fission qu'au bout de quelques semaines, lorsque certains des radioéléments ont cessé d'être radioactifs. A moins que l'on ne choisisse d'employer les produits de fission du bouilleur pour contaminer les rades ennemies.



● Les hélices dont on voit l'un des axes, lui permettront, en plongée, une vitesse de 20 nœuds.

Le remplissage du bouilleur, ainsi vidangé, se fera avec du combustible nucléaire, presque vierge de produits de fission, et dont on aura une provision à bord.

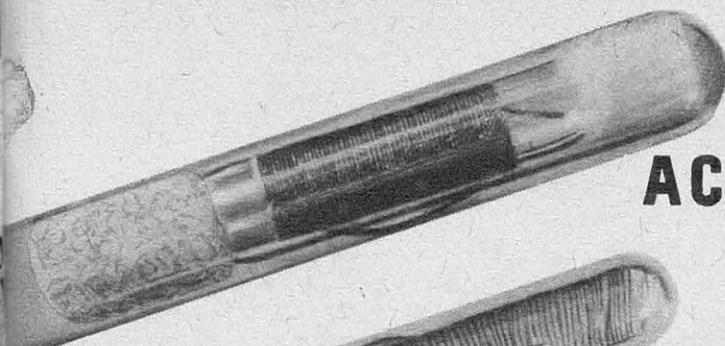
L'eau qui circule dans le serpentin, à l'intérieur du bouilleur atomique, n'offre pas l'inconvénient, propre à d'autres échangeurs de température, de devenir dangereusement radioactive. L'hydrogène de l'eau absorbe un neutron et devient du deutérium. Ce dernier peut à son tour capturer un neutron et devenir du tritium. Ce dernier est radioactif, mais les particules bêta qu'il émet sont peu énergiques et sont absorbées par le métal du serpentin; il n'est pas nécessaire de prévoir une autre protection.

L'oxygène de l'eau se désintègre sous l'action des neutrons énergiques et donne le radioazote 16, émetteur de particules  $\alpha$  et de rayons  $\gamma$  très pénétrants. Toutefois la période de ce radioélément est de 7 secondes et il ne présente par conséquent pas l'inconvénient de s'accumuler en quantités dangereuses.

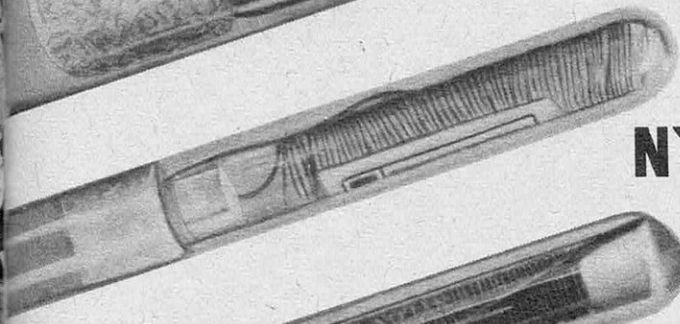
On peut, sans faire d'anticipations romanesques, prévoir la mise en service, dans la prochaine décennie, d'autres engins, marins, aériens, terrestres, équipés de bouilleurs atomiques. Sans doute même ceux-ci permettront-ils à l'astronautique l'essor que ses spécialistes en attendent avant la fin du siècle.

M.-E. Nahmias

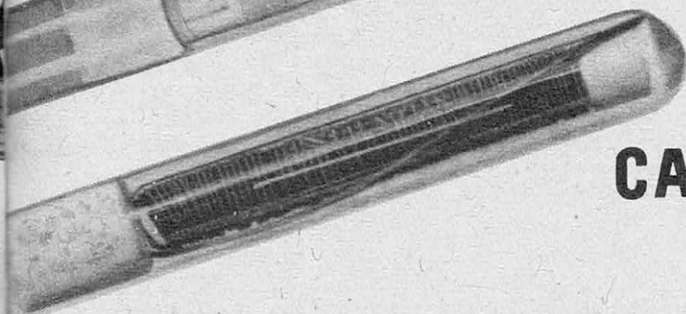
... sous tubes protecteurs et sous tubes d'emploi



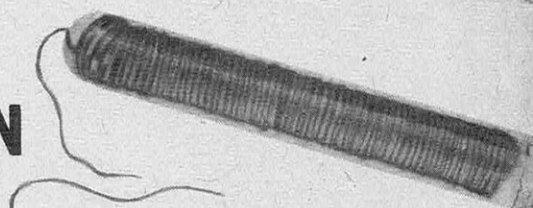
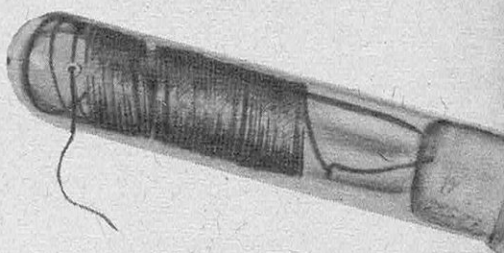
**ACIER**



**NYLON**



**CATGUT,**



## MOYENS DE COUTURE MODERNES dont dispose le chirurgien

Lorsqu'on a taillé, il faut recoudre. Les chirurgiens sont les grands ravaudeurs de nos tissus blessés. La technique moderne les a dotés de toute une gamme de moyens nouveaux pour fermer les blessures.

**L**ORSQUE le chirurgien soulève pour la première fois le pansement qui recouvre la ligne d'incision suturée d'un opéré récent, il perçoit souvent dans ses yeux une bien légitime interrogation : qu'avez-vous pu faire de moi, dans ce corps dont je ne connais que les formes extérieures ? Il cherche à imaginer les incisions internes... et ses questions ne trouvent d'autre réponse qu'une couture barrée de nœuds ou d'agrafes.

Quiconque n'a jamais eu là possibilité de jeter un regard à l'intérieur d'un corps humain, s'en

fait une idée fausse. Quelques précisions sur les ligatures et sutures permettront de se faire une image approximative de la réalité.

Des plans de peau, de muscle, de lames tendineuses nommées aponévroses, se présentent comme les couches successives de tissu de certains vêtements. La comparaison se poursuivra aisément puisqu'il s'agit de coudre et de suturer. Avec quel fil et quelles aiguilles se fait la couture ? Qu'est-ce que ce fameux « catgut » ? Que deviennent les artérioles et veinules sectionnées ?

## SCIENCE ET VIE

Les fils chirurgicaux sont de provenances diverses. Les uns ont une origine animale, comme le catgut, le crin de Florence, la soie, et certains tendons; d'autres proviennent du règne végétal, comme le lin ou le fil de coton; des produits de synthèse ont fait récemment leur apparition, sous forme de plusieurs variétés de nylon; les fils métalliques enfin sont représentés par les fils d'acier, de bronze et d'argent.

### Le catgut, fil résorbable, est un boyau de mouton

Le catgut est le fil chirurgical le plus connu, tant pour la généralité de son emploi, que pour sa faculté de résorption. Malgré son nom, il ne vient pas des boyaux du chat (1), mais de l'intestin du mouton. C'est la sous-muqueuse, couche cellulaire assez résistante, intermédiaire entre la couche muqueuse et la couche musculaire, qui est utilisée. Des lanières sont découpées,

(1) Mot déformé, venant de « kitgut ». La fabrication du catgut était initialement la même que celle des cordes d'un petit violon appelé « Kit ».

lavées et désinfectées. Puis ces rubans sont tor- dus sur eux-mêmes de manière à former une corde qui sera lissée. Un contrôle à la filière en assurera la régularité et des essais de traction éprouveront sa résistance. Après dégraissage par une solution chimique, le fil sera placé dans des tubes de verre contenant une solution alcoolique dont le but est de lui conserver sa souplesse et sa stérilité.

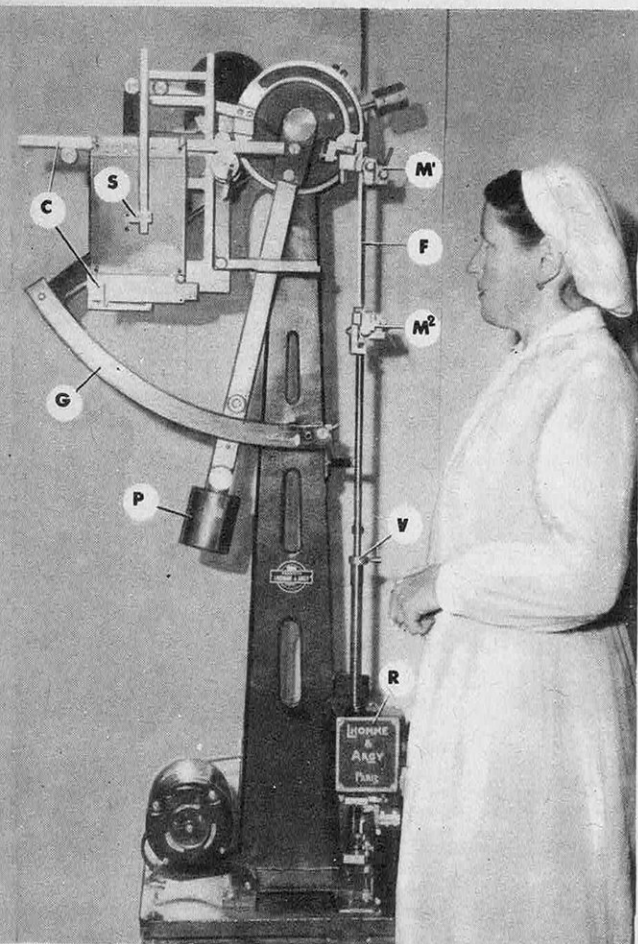
Une bobine de verre contient 2 à 2,5 m de fil permettant un certain nombre de ligatures. Ainsi conditionné, le catgut est soumis à une stérilisation à chaud. C'est un des passages délicats de la fabrication, car il faut assurer l'asepsie rigou- reuse du fil sans le cuire ou lui ôter souplesse et résistance.

Beige clair, légèrement translucide, il est solide : un n° 0, dont le calibre est compris entre 35 et 40/100 de millimètre, supporte une traction directe de 3,175 kg. Il est extrêmement souple et se prête sans difficulté à l'exécution de nœuds, boucles ou surjets; c'est la solution de conservation qui maintient cette qualité essen- tielle. Il glisse modérément sur lui-même et ses nœuds n'ont pas cette tendance à glisser que les pêcheurs reprochent au nylon. Enfin il est spon- tanément résorbable : c'est sa caractéristique majeure. Elle permet d'abandonner les fils en profondeur dans l'organisme.

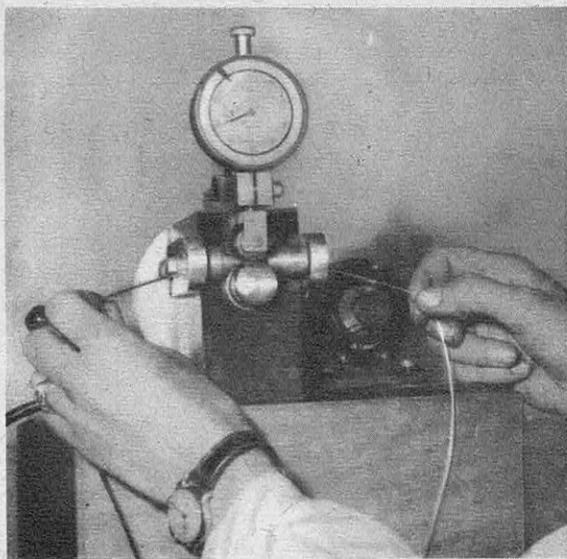
Le catgut, peu après son introduction dans un tissu normalement irrigué, est entouré de nom- breux globules blancs. Les plus grands de ceux-ci, les macrophages, sont destinés à la lutte contre les microbes et les corps étrangers. Ils sécrètent des enzymes, ferments solubles qui dissolvent les substances protidiques, et absorbent les particules et fragments qui restent. C'est le phénomène de phagocytose, qui fut découvert par Metchnikoff.

### Le catgut chromé se résorbe plus lentement

Les macrophages qui affluent autour du catgut dissolvent rapidement les protides qui forment la presque totalité de sa substance et absorbent les fragments de fil ainsi libérés. La destruction est totale, en huit à vingt jours selon la richesse



← Mesure de la résistance d'un fil à la traction. Le poids P se déplace sur l'arc G suivant la traction exercée par la vis V sur le disque. Cette traction, transmise entre M<sup>2</sup> et M<sup>1</sup> par le fil F, est enregistrée par le style S (solidaire du poids) dans le sens vertical du graphique, jusqu'au point où le fil rompt. En fonction de la charge, l'allongement du fil s'inscrit sur la courbe dans le sens horizon- tal, le chariot C étant directement solidaire de la vis.



← Calibrage d'un catgut. Le fil est entraîné sous le galet « palpeur » d'un micromètre. Son calibre est déterminé au centième de millimètre

en vaisseaux sanguins du tissu. Mais cette propriété séduisante peut être un inconvénient : en quatre à six jours le fil a perdu ses qualités ; parfois même, dès le huitième jour il s'étire et se rompt, surtout dans les tissus infectés.

On a cherché dans certains cas, à remédier à cette résorption trop rapide, en rendant le fil moins facilement attaquant. Ainsi est apparu le catgut à résorption lente ou catgut chromé. Après tannage par immersion dans une solution d'un sel de chrome, le catgut est rincé soigneusement. Il ne persiste du métal qu'une infime portion, sous forme de collagénate de chrome, difficilement attaqué par les enzymes cellulaires. La « dureté » de ce tannage peut être plus ou moins grande, selon le retard qu'on veut apporter à la résorption : on obtient ainsi des fils qui conservent leur solidité pendant quinze jours ou pendant un mois. Aux contrôles habituels de stérilité et de résistance, sont ajoutés des contrôles de résorption dans des solutions standard d'enzymes protéolytiques.

Avec le catgut seulement, le chirurgien est déjà bien équipé. Il dispose de fils de calibres allant du 00000 (10/100 de millimètre, résistant à 453 g de traction), au n° 4 (63/100 et capable de supporter 9 kg). Les calibres courants sont compris entre les 20/100 du 000 et les 48/100 du n° 2.

La souplesse et la solidité immédiate sont certaines. Parfois, les sécrétions organiques qui l'imbibent et la chaleur corporelle entraînent un gonflement qui tend à faire glisser prématurément le nœud, en forçant le serrage du fil. La résorption du catgut simple laisse en général le temps à la cicatrisation des tissus, mais une apnée ne se soude qu'en 15 à 20 jours.

D'autre part, l'introduction de protéines de mouton dans l'organisme humain ne va pas sans inconvénients. Si les fils sont nombreux, l'afflux de globules blancs qui les entoure crée une réaction locale qui peut être une gêne persistante si le catgut est chromé. Sur le plan de l'organisme en entier, il se produit également une réaction. Les protéines étrangères sensibilisent l'individu à leur présence. Une légère élévation thermique, une fatigue générale et une modification passagère de la formule sanguine peuvent en être la conséquence. Enfin, la stérilisation du catgut est difficile. A l'origine, la sous-muqueuse du boyau de mouton est toujours septique. Elle se laisse difficilement pénétrer par les solutions antiseptiques, et est détruite par une chaleur excessive. Aussi les catguts trop volumineux ne sont-ils guère utilisés. Dans bien des cas on préfère d'autres fils.

#### **Le crin de Florence, soie naturelle filée artificiellement**

Lorsque le ver est prêt à filer son cocon, on le tue avec une solution chimique, et on prélève les deux poches à soie qui sont situées dans son abdomen. La matière gélatineuse ainsi obtenue est étirée jusqu'à longueur voulue et autant que possible calibrée.

Le crin de Florence possède une légère rigidité qui facilite son maniement et contribue à la solidité du nœud. Il est parfaitement lisse, peu capillaire et résistant. Mais il a des inconvénients. Les brins ont une longueur limitée à 35 cm ou 40 cm : leur origine l'explique. Des irrégularités de résistance et de calibrage sont fréquentes et relèvent de cette même raison.

C'est un fil non résorbable. On l'emploie sur la peau, en points qui seront enlevés après cicatrisation. Mais on l'utilise aussi pour certaines sutures profondes dont on veut assurer la solidité, car il est fort bien toléré par les tissus non infectés. Il est rare que l'organisme les élimine.

#### **La soie des couturières est capillaire**

On entend par là, une soie naturelle dont les fils sont assemblés par tresse ou moulinage.

La soie moulignée est un fil comparable à ceux qu'utilisent les couturières. La soie tressée unit les brins de soie en une fine tresse, souple, très légèrement élastique, et, qualité importante, n'ayant aucune tendance à s'enrouler sur elle-même. La qualité et la régularité de ces fils sont très grandes, leur calibrage est le même que pour

le catgut. C'est un fil non résorbable, bien toléré dans une plaie aseptique, assez résistant et dont les nœuds ne glissent pas.

Mais la soie est capillaire ; c'est un inconvénient important, commun à plusieurs fils. Ils établissent une communication entre les tissus et les plans qu'ils traversent, et, ayant la propriété d'une mèche, font un chemin à l'infection. C'est le cas des fils placés sur la peau. On ne peut désinfecter que superficiellement l'épiderme, car les glandes sudoripares, les follicules pileux contiennent des germes inaccessibles aux désinfectants. Le fil capillaire qui traverse la peau et parcourt la graisse sous-cutanée ouvre donc deux portes d'entrée à l'infection.

Le problème est le même, mais d'une importance bien plus grande, lorsqu'il s'agit d'une suture intéressant le tube digestif : la septicité du contenu, la fragilité des tuniques qui forment la paroi de l'intestin, la gravité d'une légère infection qui peut entraîner un retard de cicatrisation et une rupture des sutures, montrent l'intérêt d'un fil en quelque sorte « imperméable ».

Il existe actuellement des procédés de traitement chimique, d'imprégnation, qui permettent de supprimer la capillarité de la soie et d'autres fils. Les essais en montreront les avantages.

### Fils végétaux : le lin et le coton

*Le lin* est le fil par excellence et un des meilleurs pour la suture. Il est résistant, souple, constant dans son calibre et dans les efforts qu'il peut supporter ; ses nœuds ne glissent pas. Il adhère uniformément à ce qu'il étire ; enserrant une artère, il ne glissera pas sous les coups de bélier des pulsations sanguines.

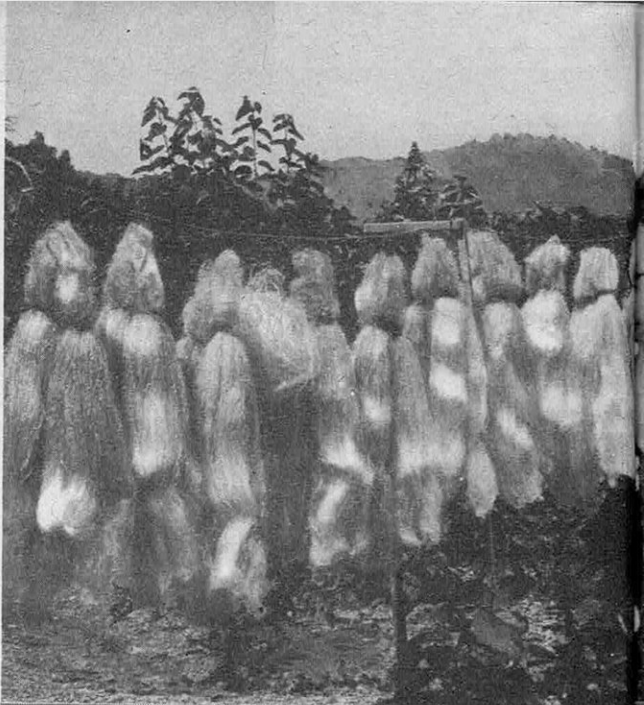
Pour toutes ces raisons, de nombreux chirurgiens le préfèrent. Il n'est pas résorbable, mais lorsqu'il est abandonné en profondeur il est parfaitement toléré. Dans l'épaisseur d'une paroi, il n'en est pas toujours de même, et on l'élimine quelquefois.

Son seul défaut est d'être fortement capillaire. Peut-être est-ce la raison de sa meilleure tolérance. Iodé lors de son emploi, cette imprégnation, tant qu'elle persiste, détruirait les germes au long du fil ? C'est tout au moins, l'interprétation plausible d'un fait constaté.

*Le coton* est très bien toléré, et les chirurgiens qui l'emploient en vantent les qualités. Un seul défaut : sa résistance à la traction, suffisante lorsque le fil est placé, ne l'est pas toujours lors du serrage du nœud. Cela exige une courte adaptation du chirurgien.

### Les nouveaux fils de nylon

Les produits de synthèse actuellement employés, se présentent sous quatre formes différentes :



A LA STATION SERICICOLE D'ALÈS, LE SÉCHAGE

## ON FAIT LE CRIN DE FLORENCE EN

**L**ES deux glandes à soie du ver à soie (*Bombyx Mori*) forment de longs tubes translucides. S'étendant en méandres dans ses flancs, de la tête aux trois-quarts du corps, elles présentent quatre parties d'arrière en avant : le tube sécréteur (producteur de fibroïne, qui sera l'axe du fil et la véritable soie) ; le réservoir (où l'axe s'entoure d'abord d'une autre matière, le grès, puis d'une autre encore, la mucosine ; ces deux dernières sont solubles dans l'eau savonneuse bouillante) ; vient enfin le tube conducteur qui mène à l'appareil fileur (ci-contre).

Pour la fabrication du crin, on plonge d'abord des vers prêts à filer dans une eau salée ou acidifiée (vinaigre), pendant quatre ou quatorze heures selon

*Le crin nylon* a l'aspect du crin de Florence et les mêmes avantages mécaniques, avec toutefois une résistance et un calibrage plus constants. Mais lorsqu'on l'abandonne en profondeur, il n'est peut-être pas aussi bien toléré que le crin de Florence.

*La tresse nylon* se présente comme la soie tressée. Sa résistance à la traction est considérable, mais elle a, surtout dans les calibres fins, une élasticité gênante ou même trompeuse. Les nœuds, comme sur tout nylon, ont tendance à glisser, ce qui oblige à prendre certaines précautions : il faut quatre clés correctement inversées pour assurer une bonne tenue de la ligature. Enfin c'est un fil capillaire.



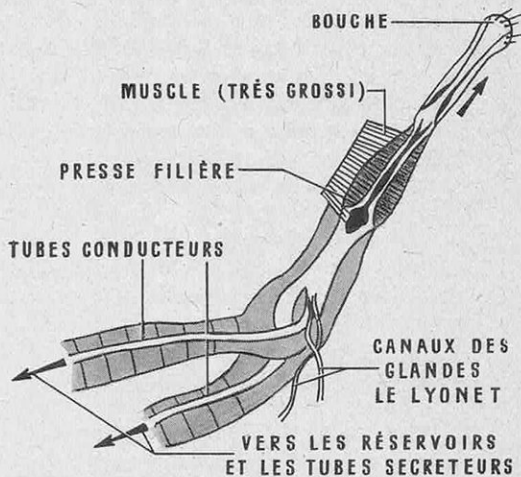
DU CRIN DE FLORENCE



L'ÉTRIRAGE DES GLANDES DES VERS A SOIE SE FAIT A LA MAIN

## ÉTIRANT LA GLANDE QUI SÉCRÈTE LA SOIE

la nature du bain et la qualité de fil désirée. De chaque ver dont on déchire la peau du dos, on extrait les deux glandes. On prend chaque extrémité d'un réservoir entre le pouce et l'index, puis on tire d'un geste souple, jusqu'à ce que le fil obtenu, durcissant à l'air, offre une forte résistance. Après quelques lavages, s'arrête le travail artisanal. Pour débarrasser l'axe de fibroïne de son revêtement, on trempe les crins dans une eau savonneuse bouillante : c'est le « décreusage ». Lavés, on les met à blanchir dans une chambre saturée de vapeurs de soufre, puis ils sont séchés au soleil. 30 g de graines (c'est-à-dire d'œufs) de race Gubbio donnent, au bout de 35 à 38 jours, 150 kg de vers et 6 kg de crin. Il faut, aux vers issus d'un seul gramme de graines, 3 m<sup>2</sup> de surface pour se développer.



A ces restrictions près, son usage s'est largement généralisé, car elle réunit les avantages de la soie et du lin : résistance, souplesse et stérilité. Quant à la tolérance de l'organisme pour ce fil non résorbable, elle est variable et diversement appréciée. Parfois un suintement discret persiste jusqu'à ce qu'on enlève le ou les fils responsables. Cette éventualité est rare et l'immense majorité des opérés ignore l'existence de fils de nylon laissés dans la profondeur de leur organisme.

Le nylon non capillaire est une imprégnation, comparable à celle qui est utilisée pour la soie, et qui doit rendre les mêmes services.

Le nylon enrobé est formé de fils de nylon en faisceau, et gainés d'une matière plastique.

Les avantages de ce procédé sont : une résistance remarquable à la traction, une grande souplesse, une absence de glissement à peu près complète des nœuds et une bonne tolérance par les tissus. C'est aussi un fil qui ne coupe pas ce qu'il étire, et qui est à peu près dépourvu de capillarité.

Mais comme il est assez récent il faut quelques années de recul pour juger de sa valeur exacte.

Toujours est-il que l'industrie des matières plastiques vient de donner à la chirurgie des fils d'une qualité nouvelle. Sans doute de nouveaux produits apparaîtront-ils encore et nous pouvons espérer dans un avenir prochain des fils réunissant tous les avantages.

## Le fil d'acier, le mieux toléré, est coupant et se noue mal

Le fil d'acier est venu remplacer, à une exception près, les fils de métaux précieux, d'or et d'argent, qu'utilisaient les chirurgiens de l'époque héroïque. Fait en acier inoxydable, tréfilé en calibres dont les plus courants se tiennent entre 15 et 30/100 de millimètre, on le prépare aussi en fines tresses, de maniement plus agréable. La résistance à la traction est considérable, l'asepsie absolue, et la tolérance pour l'organisme dépasse de loin ce qu'on obtient avec tout autre fil.

L'étude en a été récemment reprise pour un des problèmes les plus décevants : la suture des tendons. La réparation de lésions infiniment plus complexes a été réussie depuis longtemps, tandis que la cicatrisation de cette longue fibre mobile facilement accessible ne peut être obtenue avec une régularité digne de la chirurgie moderne. Tantôt le tendon ou la cicatrice cèdent, tantôt la soudure dépasse son but et forme un bloc qui fait perdre au tendon son essentielle mobilité. Parmi les causes d'échec, l'intolérance au matériau de suture fut la première envisagée. Le fil d'acier est le seul à ne donner aucune réaction d'intolérance à l'examen le plus fin : à l'étude microscopique du tendon suturé.

Mais la perfection n'est pas de ce monde. A la moindre inattention de l'opérateur, le fil d'acier forme des boucles, qui, même défaits, laissent leur marque sur le fil : en ce point, le tissu traversé sera accroché, le nœud se bloquera et le fil cassera.

Une des qualités qu'on demande aux divers fils est leur résistance au nœud, différente de celle à la traction directe. Le nylon, la soie, le lin et le catgut résistent à peu près aussi bien à l'un qu'à l'autre. Le crin se brise déjà plus aisément au nœud, mais certains fils d'acier fin y sont d'une fragilité particulière. Cet inconvénient, et une certaine tendance à couper les chairs, sont leurs seuls défauts.

## Le fil de bronze et les sutures rapides

Son emploi est de plus en plus rare de nos jours. Il s'agit de volumineuses tiges de bronze dont le calibre voisine le millimètre. Leur malléabilité ne permet pas de pratiquer la boucle et il faut se contenter de tordre deux brins ensemble à la manière des muselets du vin de champagne. Ainsi employé, il rassemble fermement de grandes masses de chair. La rapidité de larges sutures au bronze l'a fait choisir lorsque les risques de l'anesthésie forçaient le chirurgien à se hâter.

Les agrafes, destinées uniquement à la peau, sont dépourvues de mystère. Le rapprochement

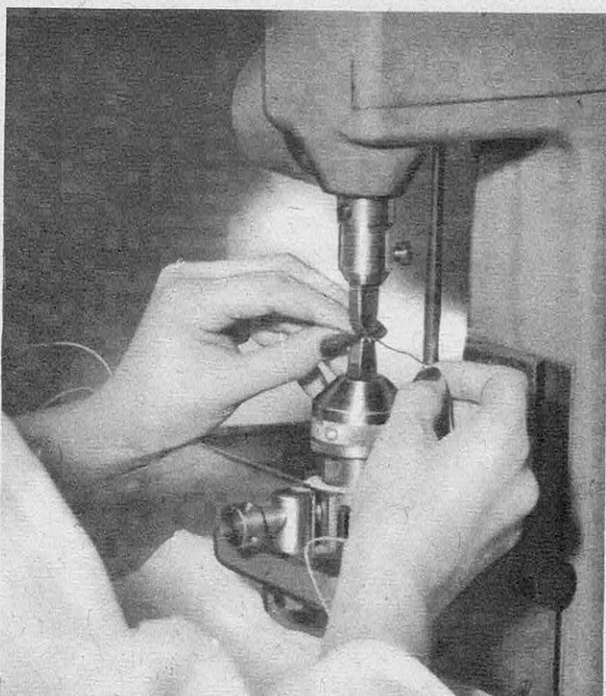
des lèvres de la plaie est excellent. Leur fréquence d'utilisation témoigne de leurs qualités pour ce but limité et précis.

Le tube de Galli est le matériel d'exception. Les tubes de plomb latéraux assurent un appui continu et régulier, avec une éversion, sorte de moue protubérante des lèvres de la plaie, comme on n'en peut obtenir de comparable par d'autre procédé. On peut ainsi éloigner un organe superficiel de la plaie qui le recouvre. Cette précaution est indispensable si cet organe a tendance à s'ouvrir dans la plaie, à se fistuliser, comme c'est le cas de l'urètre de l'homme.

## Quel fil choisir ?

Le choix du meilleur fil à employer fait partie de l'acte chirurgical.

Lorsqu'il s'agit d'unir les lèvres de l'incision cutanée, on n'a que l'embarras du choix. L'ablation des fils, les jours qui suivent l'intervention, limite le choix à des préoccupations esthétiques. Mais lorsqu'on doit abandonner une suture en profondeur, le débat reste ouvert. Que doit-on préférer du fil résorbable ou du fil non résorbable ? Le premier a des avantages certains. Il est employé chaque fois qu'il n'y a pas de risque à le faire. Sa disparition satisfait l'esprit en réduisant la trace de l'opération, mais elle est souvent un peu rapide. Le fil non résorbable est alors

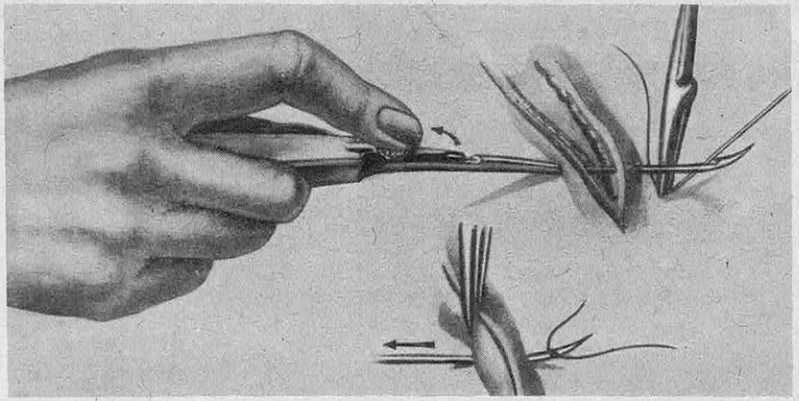


● Ce petit marteau-pilon referme le chas de l'aiguille dans lequel on a d'abord serti le bout d'un fil.

(Laboratoires Robert et Carrière)



● Suture à l'aiguille de Reverdin. Cette aiguille à pointe lancéolée a un chas mobile. Lorsque la pointe, sans fil, a traversé les deux lèvres de la plaie, le chirurgien appuie de l'index sur le bouton molleté : le chas s'ouvre latéralement et le fil y est introduit comme dans un crochet à remmailer. Il ne reste plus qu'à ramener l'ensemble à soi.



indispensable ; il assurera le chirurgien que les lames fibreuses qui forment la partie la plus résistante d'une paroi abdominale restent assez longtemps en contact pour s'unir solidement. Il garantira la fermeture étanche d'une artère jusqu'à son oblitération. Il fixera suffisamment le viscère en sa place, pour éviter son déplacement anormal ultérieur.

Mais l'organisme refuse, parfois, de conserver les plus superficiels d'entre ces fils non résorbables. Et la petite fistule qui s'ouvre, la goutte de pus qui sourd chaque jour jusqu'à ce qu'on ait enlevé le fil indésirable, sous une courte anesthésie est un inconvénient certain, souvent très grand, même s'il est dépourvu de risque.

Que choisir ? La réponse ne peut faire de doute. La sécurité de l'acte opératoire prime l'agrément de la convalescence. Heureusement, l'intolérance aux fils non résorbables est rare.

### Ligatures et points de suture

Au cours de l'opération, la ligature préalable est la règle pour les artères importantes, elle est

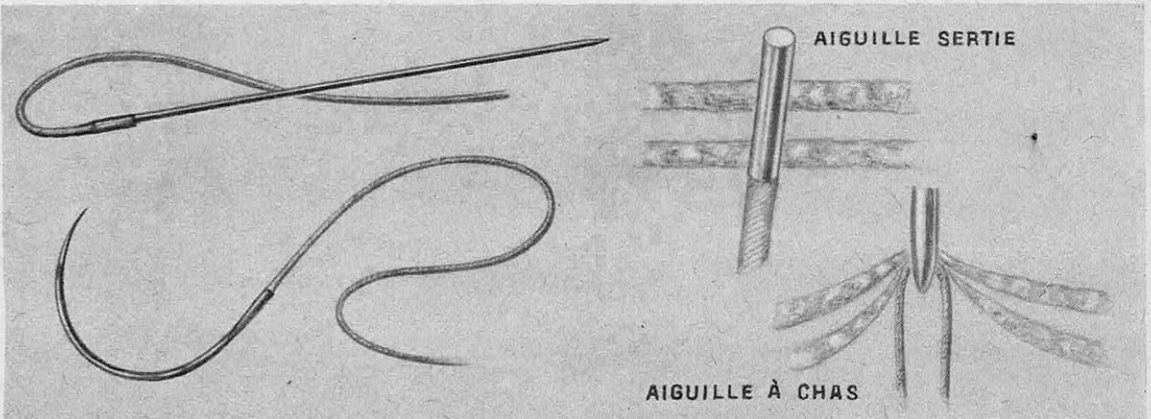
occasionnelle pour les petits vaisseaux, qui ne se révèlent souvent que par leur saignement. Une pince les étroit, les oblitère aussitôt, et sert alors d'appui pour nouer le fil autour puis au-dessous d'elle.

La multiplication des procédés de suture a suivi les progrès de la chirurgie. Toute nouvelle intervention a provoqué la mise au point d'un procédé adapté au travail à accomplir. Pratiquement, ce sont les solutions les plus simples et les plus logiques qui survécurent à l'épreuve du temps. On distingue : les sutures à points séparés (simple, en X, en U) ; les sutures en surjet (à point simple, à point passé) ; les bourses (point circulaire, bordant le tour de la plaie ; comme le cordon d'une bourse).

### Les aiguilles doivent blesser le moins possible les tissus

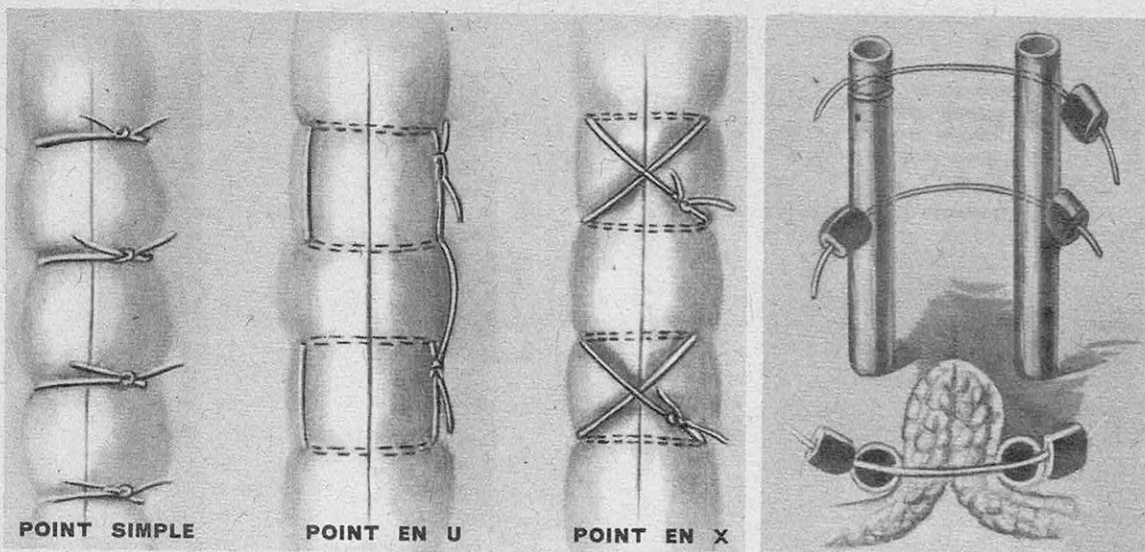
Les aiguilles sont très diverses et certaines ne servent qu'une fois.

Les aiguilles à chas mobile, imaginées par le chirurgien suisse Reverdin, sont le type le



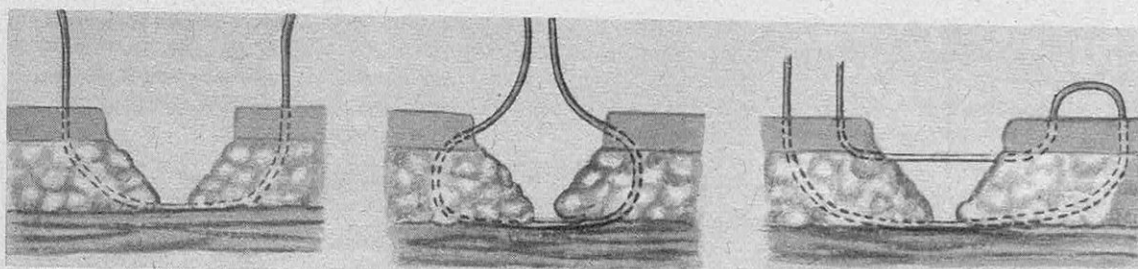
● Le nouveau mode de fixation du fil à l'aiguille par sertissage réduit les traumatismes. Au moment où le chas de l'aiguille ordinaire doit traverser les tissus, il présente, outre sa propre épaisseur ajoutée

à celle des deux brins, l'épaulement du fil qui est tiré par son travers. Le fil simple serti dans l'aiguille sans chas n'en est que le prolongement souple et se présente exactement sous le même calibre.



● Extrêmement variés, les modes de sutures sont encore plus nombreux que les cas auxquels ils s'appliquent et souvent on peut recourir indifférem-

ment à l'un ou à l'autre. Ci-dessus, trois sutures à points séparés. A droite : tubes de Galli. Ce procédé permet d'éloigner la plaie d'un organe sous-jacent.



● Trois modes de sutures vus en coupe, de gauche à droite : point normal ; point de Gillies ; point Blair-Donati. La quantité de tissu à prendre entre le

fil et la plaie dépend de la consistance du tissu, de l'élasticité de la peau et de l'écartement des points. Il faut prendre plus de graisse que de peau.

plus original. Leur utilisation est commode et rapide mais le passage du fil est parfois un peu brutal. C'est inconvenant apparaît pour les sutures fines, comme les sutures intestinales, vasculaires, oculaires, etc.

Les aiguilles de couturière sont très souvent utilisées. On les manie avec une forte pince dite porte-aiguille, quand la résistance des tissus et la profondeur de la plaie ne permettent pas de les tenir à la main, ce qui est presque de règle.

Leur forme varie avec leur usage : elles peuvent être droites, courbes, plus ou moins incurvées. La forme de la section de l'aiguille a une grande importance ; selon qu'elle est ronde, triangulaire, lancéolée, plate, etc., elle pénètre mieux et blesse moins les tissus qu'elle perce.

Le mode de fixation du fil est aussi très impor-

tant. Le remplacement du chas par une sertissure est un progrès considérable pour réduire le traumatisme opératoire, provoqué par l'épaisseur du fil. Ce souci, l'une des préoccupations de la chirurgie moderne, se manifeste dans tous les domaines chirurgicaux, et le matériel de suture et de ligature n'y échappe pas.

Les progrès immenses, réalisés depuis cinquante années dans l'art de la chirurgie, sont faits de mille détails aussi bien que de deux ou trois grandes découvertes. Il n'y a là nul miracle, mais un effort soutenu de recherche. C'est bien cette « grande aptitude à la patience » dont parlait Buffon qui nous permet de soumettre chaque jour nos interventions chirurgicales au respect de l'organisme qui en est l'objet.

Dr Marc Chelais

# UN AÉRODROME CONSTRUIT EN 6 MOIS EN PLEIN DÉSERT

La piste d'envol et d'évolution de l'aérodrome de Colomb-Béchar, le premier du désert, a, pour les trois quarts, été réalisée en "sol stabilisé" protégé par du bitume; sa réalisation doit beaucoup à la ténacité des ouvriers qui eurent raison du soleil, du vent et... des papillons.

**A**VEC les techniques modernes, « bâtir sur du sable » ne signifie plus entreprendre une œuvre plus ou moins hasardeuse et chancelante, l'aérodrome de Colomb-Béchar suffirait à nous le prouver : terrain militaire secret, dissimulé tant bien que mal durant un an, c'est maintenant un aéroport mixte, ouvert au trafic de l'aviation marchande; le premier construit sur les sables d'un désert.

Il comprend une piste de 2 km de long et 60 m de large, un « taxi-way » pour les manœuvres au sol sur 1 500 m et une aire de stationnement de 4 000 m<sup>2</sup> pour l'accueil d'avions de 60 t.

Pour réaliser ces travaux on ne disposait que de maigres crédits. De plus, on y accédait par cent lieues de pistes; les cimenteries les plus proches se trouvaient à 500 km : Oran devait fournir le bitume et le ciment. Quant à l'eau, il fallut l'amener par des canalisations.

En raison du coût des matériaux et des transports, il convenait de n'exécuter en béton de ciment que les bouts de pistes, les virages du taxi-way et l'aire de stationnement, et de constituer tout le reste, les trois quarts, par un *sol stabilisé* protégé par un revêtement bitumineux. L'ensemble devait résister à la chaleur, aux poids et aux chocs. Or la charge sur les surfaces de contact des roues atteint aujourd'hui 10 kg par cm<sup>2</sup> soit celle d'un mur de onze étages.

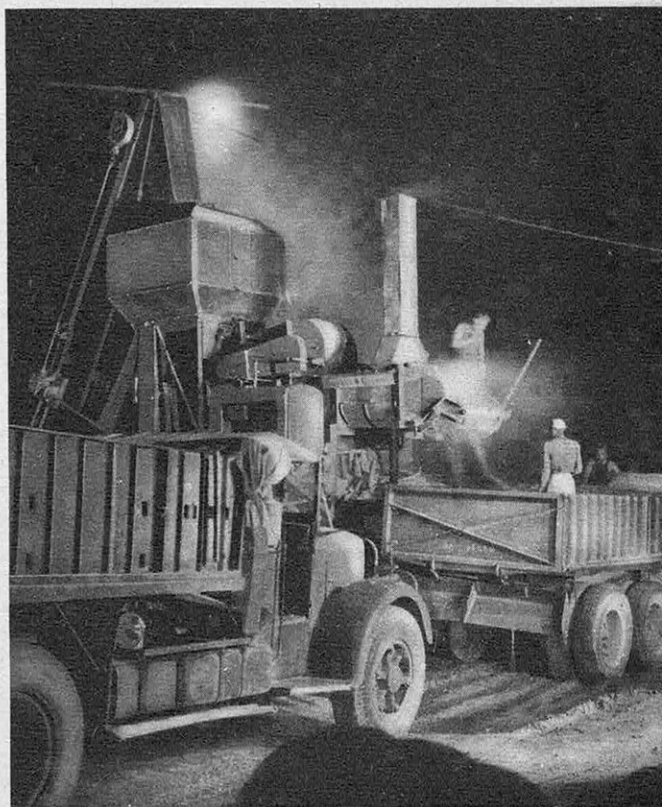
## Les dunes passées au crible

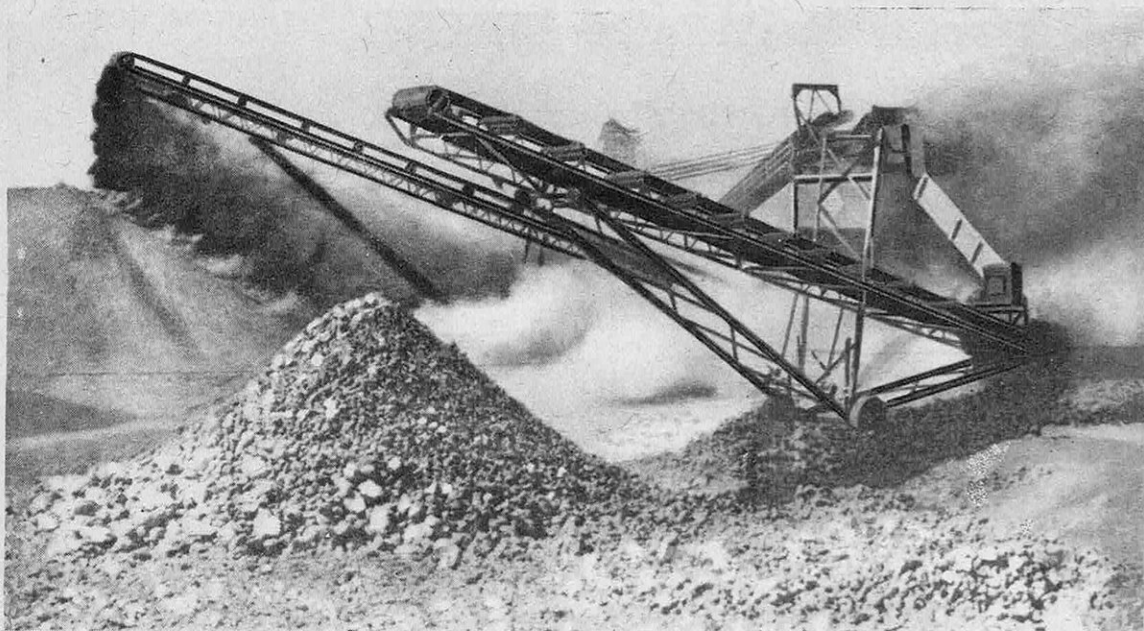
Le terrain naturel tenait le milieu entre le reg et la hamada, c'est-à-dire qu'on y trouvait du

L'usine centrale travaillait vingt-trois heures sur vingt-quatre; une heure étant dévolue à l'entretien. Une fois mélangés à l'eau, les matériaux de revêtement étaient emmenés par train de camions.

sable de dune et un quart d'éléments pierreux variant de la grosseur du plomb de chasse à celle d'une noix de coco. Le sol présentait, en outre, de larges ondulations.

Au cours d'un premier aménagement, ébauché avant la guerre, un nivellement sommaire fut obtenu en mettant une partie des bosses dans les trous, mais sans aucune compaction, en raison de l'absence d'eau. Les remblais se révélèrent fort instables au point qu'il arrivait à une jeep de s'y enliser facilement. Même si on avait disposé d'eau ou d'autres matériaux, il était impossible





● Pour rendre le terrain plus homogène, il fallut le passer au crible et broyer les trop gros éléments. Le

vent ne facilita pas l'opération : rendant l'atmosphère irrespirable et emportant une partie des matériaux.

de songer à les stabiliser sur place, à cause de leur trop grande épaisseur, d'autre part le rouleau « pied de mouton » ne pouvait s'accommoder des grosses pierres.

Il fallut cribler le terrain naturel et lui adjoindre ce qu'on pouvait trouver dans les environs immédiats, à savoir une argile rouge sableuse découverte à 10 km de là.

### Le « sol stabilisé » est mis au point en laboratoire

Des essais de laboratoire portèrent sur la « plasticité » du sable et de l'argile mêlés à l'eau et roulés sous la forme d'un petit boudin de la grosseur d'un ver de terre, ainsi que sur la « liquidité » qui donne la teneur en eau la plus favorable pour faire de la boue. Les limites de plasticité et de liquidité (dites limites d'Atterberg) furent ainsi de 12,2 et 18,6 % d'eau. On en déduisit la proportion d'argile (27 %) à ajouter au sol naturel. Tout excès d'argile provoquait le fendillement par la sécheresse et la transformation en boue par la pluie. Or Colomb-Béchar compte malgré tout une possibilité d'orages de 14 jours par an.

Pour simplifier le travail, le mélange des matériaux avec l'eau fut réalisé dans une usine centrale située à proximité du chantier, puis transporté dans son état définitif sur le lieu d'emploi.

On exécuta d'abord les remblais par couches successives de 15 à 20 cm, compactées au « pied-de-mouton ». Au-dessus, l'infrastructure pro-

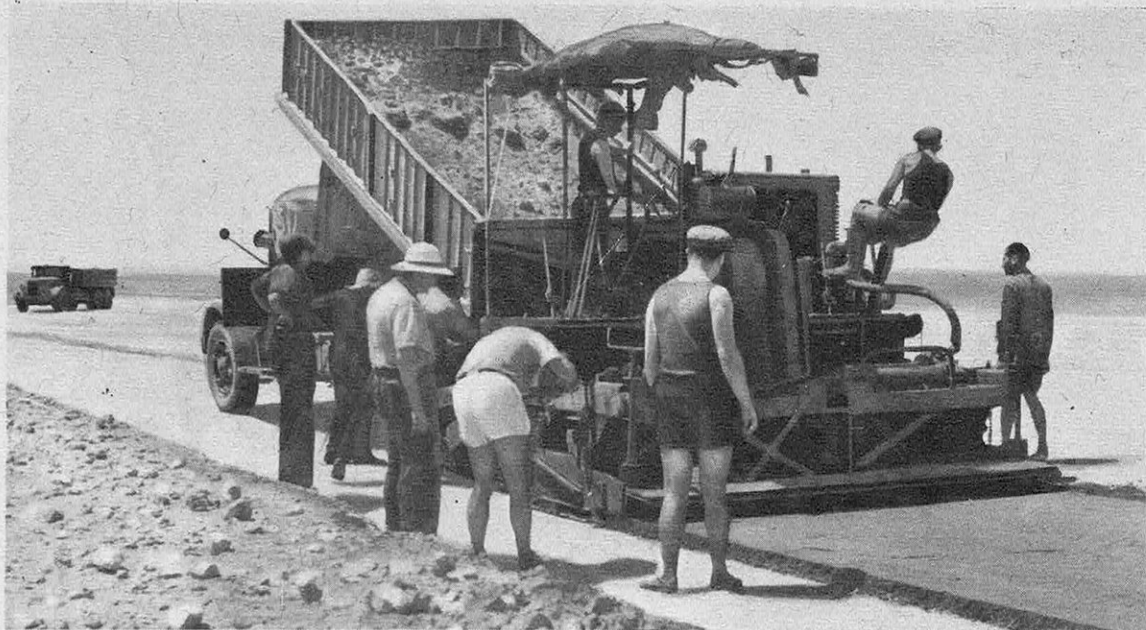
prement dite — de 15 cm de sol stabilisé — fut exécutée en deux couches, au moyen du *finisher*, utilisé pour la première fois de ce côté de l'Atlantique. Cet appareil règle l'épaisseur et tasse les matériaux à l'aide du « screed », véritable fer à repasser à l'arrière de la machine. La compaction finale fut obtenue avec un rouleau à pneu.

### Un ennemi : le soleil

Dans cette aventure les exécutants eurent maille à partir avec trois ennemis : le soleil, le vent et les mouches.

La température atteignant parfois 43°, on craignit une perte considérable par évaporation, entre la fabrication et le compactage. Le revêtement se fendilla, en effet, au point d'obliger à reprendre le travail sur quelques milliers de mètres carrés, non pas par manque d'eau mais, au contraire, parce qu'on avait choisi une teneur en eau trop forte en prévision d'une évaporation qui se révéla insignifiante. Là, le soleil s'était borné à induire en erreur les exécutants : il suffisait, d'ailleurs, qu'il imposât sa tyrannie aux travailleurs durant la journée, rendant indispensable le contrôle sanitaire, une nourriture bien appropriée et un confort rustique certes, mais que l'ingéniosité des intéressés permit d'obtenir assez aisément.

Le travail se poursuivait heureusement la nuit dans de meilleures conditions de température pour le personnel et, aussi, pour le ciment dont la prise se trouvait favorisée. Le matériel fonction-



● Les camions amenant le béton d'argile s'adaptent à un « finisher » qui le répandait en couches d'épaisseur constante grâce au « screed », sorte de fer à repasser que l'on aperçoit au premier plan.

naît de la sorte vingt-trois heures sur vingt-quatre et prouva sa robustesse. On put ainsi réaliser en plein été, d'avril à octobre, soit en six mois, une construction de pistes qui exigea 63 000 m<sup>3</sup> de criblage, la transformation et la manipulation de 200 000 t de matériaux.

Très dur, le béton d'argile obtenu s'est fort bien comporté depuis. A la suggestion de M. Duriez, directeur technique du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, ce béton fut accompagné d'une couche de scellement ramollissant légèrement la surface, afin d'éviter les fendillements possibles aux basses températures. (En hiver, il arrive que le thermomètre descende, la nuit, à moins 5°.)

### Aux prises avec le vent

Cependant les excès de la température ne constituèrent pas l'ennemi principal. Le vent, qui engendre la poussière, et les mouches qui interdisent le repos, comptèrent bien davantage dans la peine des hommes. Le vent, toujours violent dans ces régions, emportait, à la sortie des convoyeurs desservant les broyeurs, la presque totalité des matières colloïdales de l'argile déjà pauvre, diminuant ainsi dans une très forte proportion la cohésion nécessaire à tout revêtement. On pallia cet inconvénient en réduisant la finesse de mouture de l'argile.

Il restait quand même assez de poussière pour incommoder le personnel et le placer dans le dilemme suivant : ou bien suffoquer de chaleur



● Des kilomètres de canalisations amenaient l'eau au camp de la Barga dans un réservoir en béton dont on voit ici le premier stade de la construction.

## SCIENCE ET VIE

en restant avec un masque, ou, le visage à nu, être asphyxié par la poussière. Les ouvriers s'en tirent en travaillant avec un mouchoir sur la bouche...

Il s'agit, bien entendu, du vent normal qui soulève des nuages pulvérulents, et non de ces « vents de sable » où le conducteur d'un camion ne distingue plus le bouchon du radiateur. Contre ceux-là, on ne pouvait rien, sinon qu'en attendre la fin.

### Les mouches et les papillons

Contre les mouches il existe bien de puissants insecticides capables de détruire celles du désert comme celles de la côte. Mais les mouches sahariennes arrivent si nombreuses qu'on avait beau les détruire par dizaines de milliers, il en restait toujours assez pour rendre aux ouvriers la vie pénible. Il y eut pis : la Société Colas d'Algérie, responsable de la bonne réalisation des pistes de Colomb-Béchar eu, en mai, maille à partir avec les papillons. Leur invasion atteignit

une telle violence que l'on trouvait le matin, dans les véhicules, une couche de 30 cm d'insectes morts. L'odeur était pestilentielle.

Ces papillons parvenaient à boucher les filtres des moteurs. La nuit, ils s'introduisaient par les pots d'échappement jusqu'à les obstruer. On en trouvait partout, dans les vêtements comme dans la nourriture et la boisson ; dormir devenait impossible.

Pour échapper à ces contacts répugnants le personnel s'enveloppait de gaze ou de tulle, de sorte que, le jour, le chantier évoquait une nuée d'apiculteurs s'affairant à découper un gigantesque gâteau de miel. Peu s'en fallut que cette invasion, survenant au cours des travaux, n'obligeât à abandonner le chantier. La volonté et la ténacité des hommes assura quand même la réussite de l'entreprise, la première d'un genre assez particulier, en vérité, dans l'histoire du réseau aérien.

Edmond Blanc

## LA DÉCONTAMINATION DES EAUX RADIOACTIVES

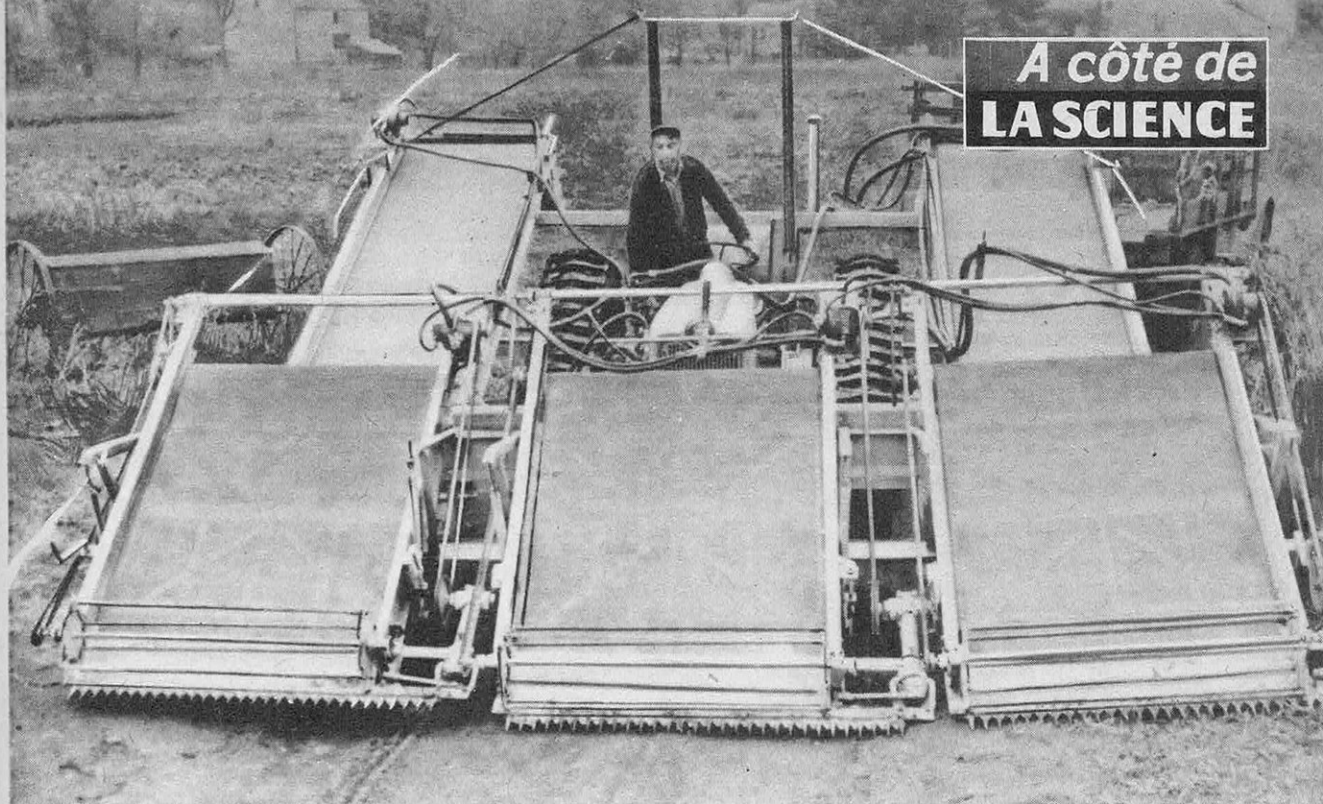
La contamination des eaux potables par des poussières radioactives pose un problème qui n'est pas négligeable. Elle peut survenir, en effet, à la suite d'une explosion atomique, mais aussi être due, en cas de conflit, à une pollution criminelle. Il existe malheureusement, pour un assaillant, différentes manières de contaminer des réserves d'eau potable avec des produits radioactifs qui peuvent être lancés par avion, mais aussi jetés directement dans l'eau par des saboteurs ou des parachutistes.

La dose inoffensive ou de tolérance de radioéléments que peut contenir un litre d'eau est variable ; elle dépend de la nature chimique du radioélément et de la cadence à laquelle il se désintègre. Il faut plusieurs grammes de radioéléments artificiels pour qu'une dilution se révèle nocive dans un réservoir d'eau de plusieurs milliers de mètres cubes. Par conséquent, ces substances ne sauraient provenir que des piles atomiques, ou des déchets que l'on retire périodiquement de celles-ci.

Ce fait limite le nombre des radioéléments possibles à environ deux cents, dont une vingtaine seulement conservent assez longtemps

leur nocivité pour être à redouter. Heureusement, certains de ces radioéléments forment des précipités colloïdaux, sortes de boues qui se déposent, ou sont absorbés par les parois du bassin et des canalisations. D'autre part, les processus de coagulation, sédimentation et filtration des eaux des grandes villes arrêtent encore une bonne partie des polluants. On peut les compléter en faisant passer l'eau à travers une colonne contenant une résine spéciale qui agit par échange ionique et qui retiendra une autre fraction des substances radioactives.

Pour finir, le radiouranium et le radio-césium, que cette résine ne retient pas, seront absorbés dans une composition spéciale mise au point dans les laboratoires d'Oak Ridge aux États-Unis. Au moyen d'un appareillage de ce genre, une eau dont la radioactivité était vingt-cinq fois supérieure à la dose tolérée a pu être ramenée à une radioactivité qui n'était plus que le centième de cette dose. On opérait sur une centaine de litres, mais, d'ores et déjà, l'enregistrement continu de la radioactivité de l'eau et sa décontamination éventuelle, dans les grands centres urbains des États-Unis, font partie du plan de la défense passive atomique.



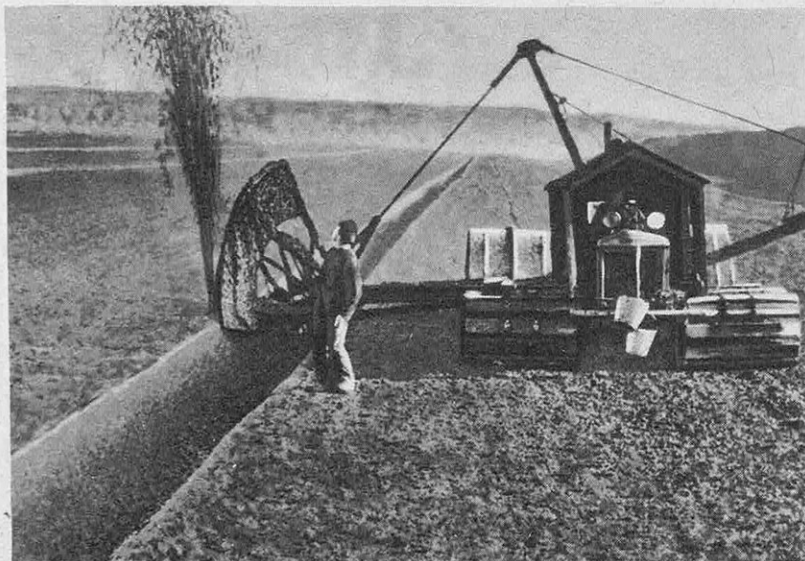
### ***Faucheuse-chargeuse automotrice pour la récolte des épinards***

Cette machine est capable de faucher 4,20 m de large, ou douze rangs d'épinards à la fois. Elle n'est que l'assemblage ingénieux de pièces dont la destination était autre. La partie motrice est un petit tracteur à roue ordinaire. Les trois barres de coupe, alignées, sont des barres faucheuses de 1,40 m ; les tapis roulant et les rouleaux qui les entraînent sont les

mêmes que ceux qui équipent les moissonneuses-lieuses. Deux vis opposées, dans le fond d'une rigole, transportent la charge du tapis de coupe central aux deux de l'arrière, qui remplissent des remorques. Le plus difficile, c'était la transmission de la force à tant d'organes mobiles. L'inventeur (au volant) a choisi une transmission par fluide sous pression et turbines.

### ***Extraction de la tourbe en Suède***

Combustible dont le pouvoir calorifique est analogue à celui du coke, la tourbe et surtout la tourbe blonde de Suède possède un grand pouvoir absorbant (7 à 9 fois son poids d'eau). Aussi l'utilise-t-on comme support de matières visqueuses, (mélasses, etc.) en particulier dans la fabrication des engrais. Ici l'excavatrice est montée sur un tracteur à chenille. Remarquez la largeur des roues et des chenilles, nécessaire sur le sol marécageux.





**KANGOUROUS D'ARBRE**



**KOALA**



**KANGOUROUS-RATS**



**DÉMON DE TASMANIE**



### KANGOUROUS D'ARBRE

ou Dendrolagues (Dendron : arbre. lagos : lièvre). Ce sont d'assez maladroits grimpeurs : leurs longues pattes arrière sont faites pour le saut. Mais leurs ongles aigus, leurs pattes de devant remarquablement puissantes pour des kangourous, sont bien adaptés aux habitudes arboricoles. Douze espèces australiennes.

### KOALA MALE ADULTE

On dirait un jouet en peluche. Ce paisible petit ourson marsupial, qui ne se nourrit que de feuilles d'eucalyptus, fut massacré pour sa belle fourrure. Il descend d'un monstre marsupial aussi, depuis longtemps disparu, le « Koalemus », dont un fossile fit estimer le poids à 500 kg, 38 fois plus qu'un koala moyen.

### KANGOUROUS-RATS

On en compte onze espèces australiennes, beaucoup moins prolifiques que nos rats à cause de leur mode marsupial de reproduction. Surnommés « Criards », comme nos putois, ils se déplacent en bonds rapides et sont très farouches. Certains transportent avec leur queue préhensile les matériaux de construction de leur nid.

### LE DÉMON DE TASMANIE

ou Sarcophile (amateur de chair), gros comme un bouledogue, est un tueur redoutable. L'un d'eux, échappé d'une cage, se refit aussitôt les dents, dans les faubourgs d'une ville, en tuant cinquante poules, six oies, une mouette apprivoisée et un chat. Les petits (quatre en général) restent plusieurs mois dans la poche maternelle.



● Le kangourou n'a pas l'apanage de la poche : tous les Mammifères d'Australie la portent.

## les mammifères *d'Australie*

**La faune australienne a, dans son évolution, quelque cent millions d'années de retard sur la nôtre, mais ses mammifères, tous marsupiaux, sont comme des ébauches de ceux des autres continents.**

**L**ES premiers voyageurs anglais qui revinrent d'Australie furent tous accusés d'extravagance quand ils décrivent les animaux qu'ils avaient vus.

Ils parlaient de sortes de lapins-cervidés grands comme des hommes et qui, tripodes et bondissants, transportaient dans leur « poche », des petits gros comme des noix. Cette « poche », les voyageurs semblaient s'être donné le mot pour en doter les bêtes les plus diverses, carnassiers, rongeurs, insectivores, herbivores, tous inconnus. Certains ressemblaient à des singes, certains à des ours ou à des loups, et d'autres à tout ou à rien, comme on voulait : c'était des loutres à bec de canard, qui pondaient des œufs et allaitaient leurs petits ; des répliques vivantes de Dinosauriens, des dragons à jabot ou à capuchon ; des



← **LE COUSCOUS TACHETÉ.** Sa lenteur, comparable à celle du Paresseux d'Amérique, ses grands yeux exorbités, la fente clownesque de sa bouche, lui donnent un air de parfaite imbécillité. Ce nocturne mangeur de feuilles se retrouve en Nouvelle-Guinée où les indigènes s'en régalent.

y a cent soixante-dix millions d'années, le continent de Gondwana se morcelle en un continent africano-brésilien d'un côté, qui conserve le nom de Gondwana, et un continent australo-indo-malgache, ou Australie. De ce continent, l'Australie se séparera à la fin du secondaire, il y a cent millions d'années, et, depuis ce temps, elle n'a jamais eu de contact direct avec les autres terres émergées. La flore et la faune qui s'y trouvent désormais enfermées évolueront pour leur propre compte et arriveront d'ailleurs souvent à imiter, dans leur morphologie ou dans leur biologie, les êtres vivants qui se développeront dans les autres continents.

Cette histoire géologique de l'île explique que les spécialistes de géographie zoologique, qui ont créé sept provinces fauniques différentes, comptent comme l'une d'elles la province australienne, qui comprend d'ailleurs les îles voisines, Tasmanie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Guinée et de très rares îles polynésiennes. Cette province se caractérise par la présence presque exclusive de Marsupiaux et — caractère négatif — par l'absence de Mammifères supérieurs.

Ultérieurement, certes, d'autres Mammifères devaient parvenir à prendre pied ou patte sur la grande île : des rongeurs, accrochés à quelque bois flottant et apportés là par le caprice des flots — des hommes ensuite, primitifs parmi les primitifs, refoulés d'île en île, de l'Inde en Malaisie, de Malaisie en Australie, sous la poussée de peuplades plus évoluées — des animaux domestiques enfin, chien, dingo, lapins, bovins, moutons, etc., apportés là par les navigateurs.

Mais l'Australie, l'Australie sauvage, l'Australie des forêts d'eucalyptus, des déserts sans végétation, des mangroves à palétuviers et des montagnes dénudées, reste par excellence la terre des Marsupiaux.

### Réflexions autour d'une poche

Chez les Marsupiaux, au contraire de ce qui se passe chez nos Mammifères, l'embryon est mal accroché dans l'utérus de sa mère. Entre lui et la paroi utérine, n'apparaît jamais ce tissu riche en vaisseaux sanguins qu'est le placenta. Aussi un véritable avortement se produit très vite après la conception : au bout de peu de temps, la mère expulse son petit, misérable fœtus nu, aveugle, inerte et inconscient, mesurant quelques centimètres de longueur. Mais la poche, la

poissons qui volaient, marchaient ou criaient, etc., etc.

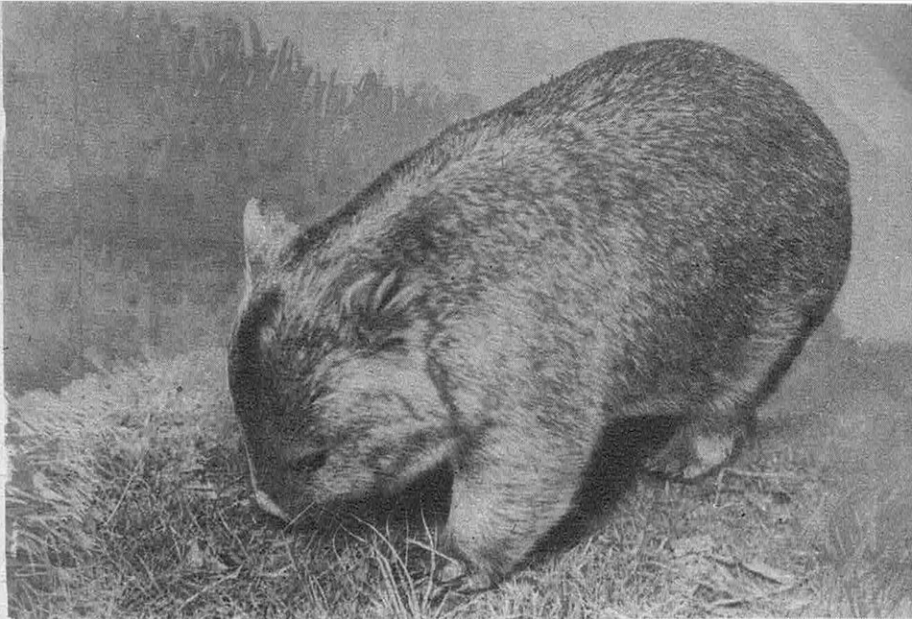
Tout cela était vrai. Il a bien fallu se rendre à l'évidence et ces découvertes ont même apporté à la science un des arguments les plus frappants en faveur de plusieurs hypothèses géographiques et biologiques qui concourent à étayer celle de l'évolution des espèces.

### Comment l'Australie devint une île

Pendant trois cent vingt-cinq millions d'années environ, l'Australie a fait partie d'une énorme terre australe, englobant l'Amérique du Sud, presque toute l'Afrique, Madagascar, l'Arabie, l'Inde : c'était le continent de Gondwana. On était alors à l'ère primaire, qui a débuté il y a cinq cent vingt millions d'années et qui en a duré plus de trois cent millions. Les premiers vertébrés, en l'espèce des poissons et des amphibiens, avaient déjà fait leur apparition sur terre. Cette liaison entre les continents est confirmée par des constatations géologiques et par la présence actuelle, en ces diverses parties du monde, de reliques paléontologiques, dont les plus curieuses sont sans doute celles des « Poissons à poumons ».

Mais voici qu'au début de l'Ère Secondaire, il

**LE WOMBAT.** Sa tête est mise à prix par les municipalités australiennes : trop de planches de carottes attestent de sa prédilection pour elles et trop de jeunes cerisiers souffrent de son goût pour l'écorce tendre. Solitaires une partie de l'année, ces puissants remueurs de terre s'assemblent à l'époque du rut et font alors une véritable dentelle du sol qu'ils ont élu. Omnivores, leur dentition les classe à part dans le monde marsupial et les fait ressembler à nos lapins, malgré leur taille bien supérieure (1 mètre de long).



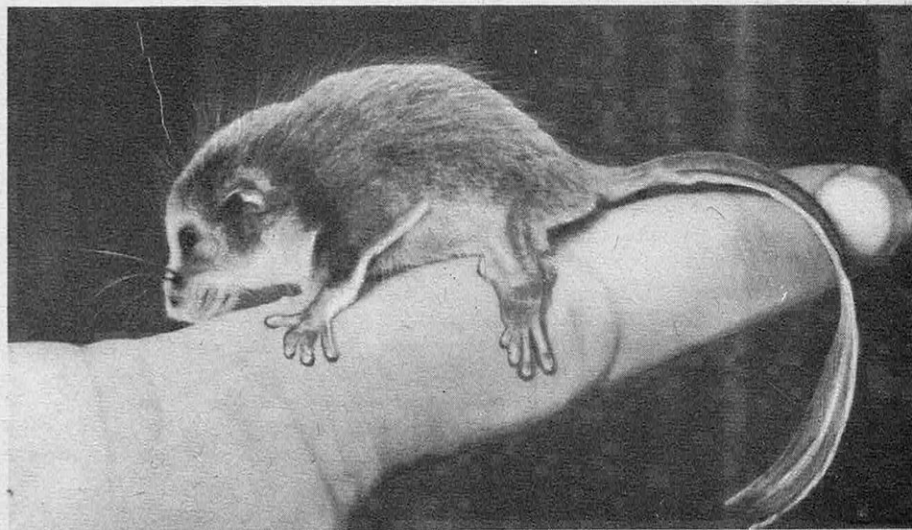
**CHAT MARSUPIAL.**

Audacieux, intelligents, ce sont d'habiles petits chasseurs d'oiseaux, de lapins, mais toujours « tout heureux et tout aise de rencontrer » une grenouille ou un lézard. Pris au piège, ils attaquent courageusement le piègeur, comme leur cousin le Dasyure proprement dit ou chat-tigre marsupial, et ce n'est pas une petite affaire que de prendre l'un ou l'autre vivant. On prétend qu'il existe des Dasyures géants, capables de renverser un kangourou. Long. moyenne du chat : 70 cm.



**ACROBATE PYGMÉE.**

Les Phalangers, qui comprennent diverses sous-familles, se distinguent parmi les Marsupiaux en ce qu'ils ont cinq doigts à chaque membre, dont un pouce opposable et sans ongle. Ils sont en général arboricoles et beaucoup sont équipés d'une membrane alaire reliant, le long des flancs, les pattes postérieures aux antérieures, ce qui leur permet de planer d'arbre en arbre. Les Pygmées (6 cm sans la queue) ou « queues en plume » vivent en colonies nombreuses sur les arbres.



## TROIS LAISSÉS POUR COMPTE DE L'ÈRE SECONDAIRE

**E**NCORE un peu, Reptile ?  
Déjà presque Mammifères ? Oiseaux manqués ? Ébauches abandonnées d'une classe d'êtres qui n'existeront jamais ? On ne sait. L'Ornithorynque (en haut), l'Echidné mangeur de fourmis (en bas), exclusivement australiens, constituent, avec le Proechidna de Nouvelle-Guinée, les trois seules espèces existantes de Monotrèmes. Ils ont ceci d'exceptionnel qu'ils pondent des œufs et allaitent leurs petits. Peut-on rêver animal plus composite que l'*Ornithorynque paradoxus*, avec sa fourrure de taupe, son bec de canard dans lequel il semble avoir coincé son museau par hasard ? On a peine à croire que le Goana (à droite), ce grand lézard de 2,70 m, aux longues pattes droites de quadrupède, à la queue d'anguille, n'est pas une reconstitution de quelque Dinosaurien.



ORNITHORYNQUE



ECHIDNÉ

fameuse poche marsupiale est là ; le petit y est déposé immédiatement et s'accroche aux tétons qui y pendent (un seul, parfois). Une véritable gestation extra-utérine commence. Puis, le petit vient véritablement au monde, ouvre les yeux, sort la tête, s'intéresse à ce qui l'entoure.

Ainsi, par le détour de cette poche caractéristique, les Marsupiaux (dont le nom vient précisément du latin *marsupium* = poche) suppléent tant bien que mal à l'absence de placenta. A deux exceptions près, la poche est toujours présente, bien que, d'une espèce à l'autre, elle diffère dans sa forme, sa profondeur, son mode d'ouverture (vers l'avant chez les animaux dont l'attitude est bipède, vers l'arrière chez les quadrupèdes).

En ce qui concerne leur mode de vie, leurs mœurs, leur habitat, leurs habitudes alimentaires, de très grandes différences s'observent d'une famille à l'autre.

Depuis cent millions d'années que les Marsupiaux ont été enfermés en Australie, prison si vaste cependant qu'elle offre une gamme très étendue de paysages et de climats, ils ont évolué en suivant de multiples directions, donnant une certaine de formes différentes, dont la plupart imitent, et souvent de très près, les autres Mammifères qui, dans le même temps, prenaient forme dans les autres parties du monde.

### Kangourous et Koalas

Le Kangourou, qui est représenté dans les armes de l'Australie, est le plus connu des Marsupiaux. Sauteur prodigieux, possédant des pattes postérieures très longues et des cuisses très puissantes, il subit, lui aussi, un phénomène de convergence avec d'autres animaux sauteurs : gerboises chez les rongeurs, aussi bien que grenouilles, criquets et sauterelles chez d'autres classes. Ces pattes postérieures ont en outre leur quatrième doigt très allongé, porteur d'une forte griffe, tandis que les second et troisième doigts sont soudés. Il existe un grand nombre d'espèces différentes de kangourous ou wallabys, depuis la minuscule souris-kangourou jusqu'au grand kangourou gris (dont un spécimen exceptionnel atteint 2,91 m) qui franchit 7,60 m d'un seul bond, en passant par les rats-kangourous, les lapins-kangourous, les lièvres-kangourous et, même, le rat-musqué-kangourou, qui ne vit que dans les endroits très humides.

Parmi les animaux typiquement australiens il faut citer ce petit ourson gris, aux yeux en boutons de bottine, au nez large et plat, aux grandes oreilles velues, qu'est le koala ; malheureusement, ce petit ours en peluche, adoré des Australiens, ce fétiche national, qu'on élève assez facilement



en captivité, est en voie d'extinction rapide, menacé qu'il est par les vers intestinaux. Une grande quantité de koalas a été, de plus, décimée, au début de ce siècle, par une maladie des os extrêmement contagieuse, sur laquelle la lumière n'a jamais été faite de façon satisfaisante.

#### **Para-fourmilier et pseudo-castor**

Le Numbat, nom indigène du fourmilier à bande, offre, de nouveau, un bel exemple de convergence avec les fourmiliers vrais, ou tamanoirs, de l'Amérique du Sud, spécialement par son long museau pointu et ses pattes de devant, assez épaisses et très écartées l'une de l'autre. Toute la partie postérieure de son corps est aplatie et élargie; elle tranche, par son pelage noir, rayé de six ou sept bandes blanches, sur la partie antérieure du corps, d'un beau rouille brillant. La queue en panache, touffe de longs poils raides, lui donne un peu l'aspect d'un écureuil. Il se nourrit d'insectes qu'il frappe à l'aide de sa longue langue cylindrique, mais préfère les termites, qu'il sait aller chercher dans les endroits les plus étroits des souches. Le Numbat se distingue encore par l'absence de poche marsupiale, à la place de laquelle un petit territoire de peau est seulement recouvert de poils crépus d'où émergent quatre petits mamelons. En outre,

il possède plus de dents que tous les autres Mammifères : cinquante-quatre.

Le Wombat, lui, est l'un des plus actifs terrassiers de la planète. Il ressemble beaucoup à un castor, à la fois par sa forme et par les travaux de construction dont il est capable. Ses très longues incisives sont identiques à celles des rongeurs vrais et poussent à mesure qu'elles s'usent, pendant toute la vie de l'animal; elles lui servent à couper les racines dont il se nourrit.

Une autre curiosité encore est cette souris marsupiale, l'Antechinus, qu'on a baptisée « à queue grasse », parce qu'elle possède à la base de la queue une réserve de matière grasse qui forme un énorme bourrelet. Ces réserves lui sont particulièrement utiles : elle vit dans les régions désertiques de l'Australie Centrale.

#### **Copies conformes**

Voici des Marsupiaux carnivores : le loup de Tasmanie, ou thylacine; grand ravageur de troupeau, il est en voie de disparition; voici les martres à bourse et les belettes à bourse, avec leur fourrure douce au toucher, leur museau fin, et leurs dents pointues, rampant, grimpant, se faufilant partout, elles sont comparables, en tous points, aux belettes, martres, fouines et autres putois de nos pays. Carnivore sanguinaire, le sar-



**L'OISEAU-LYRE** ou Ménure. Il a plusieurs cordes à sa lyre: en dehors de celles que lui font ses plumes

rectrices, le mâle sait encore imiter les bruits, et les klaxons viennent d'entrer à son répertoire.



cophile de Tasmanie doit son nom à ses mœurs féroces : c'est le diable ourson.

Et voici des Marsupiaux qui miment les taupes : ce sont les taupes marsupiales, ou *Notoryctes*, avec leurs yeux atrophiés, leurs membres fouisseurs en pelle, qui creusent d'interminables galeries. Il est difficile de ne pas signaler au passage les ressemblances étroites qui existent entre les membres aplatis, en forme de pelle coupante, de tous les grands fouisseurs de la terre, taupe ou courtilière (taupe-grillon) de nos pays, taupe marsupiale d'Australie, rat-taupe rongeur de Hongrie ou d'Afrique.

Voici d'autres Marsupiaux insectivores, proches des Insectivores « placentaires », par leur dentition et par leur régime alimentaire ; mais ils se rapprochent, par leur forme, de divers rongeurs, qu'il s'agisse du phascogale ou du numbat, mimant l'écureuil, du sminthopsis, mimant la souris, de l'antéchinomys, mimant la gerboise.

Voici, maintenant, des Marsupiaux rongeurs, les péramèles, vulgairement nommés bandicoots, les lièvres marsupiaux et les lapins à museaux de musaraigne, tous granivores, frugivores, grands amateurs de bois, grands dévastateurs des récoltes. Et puis tous ces phalangers, compa-

← **LES TALÉGALLES** (*Cathethurus*), Dindons de buisson, utilisent l'échauffement dû à la fermentation du compost qu'ils rassemblent en tas, pour faire incuber leurs œufs et s'éviter de couvrir.

**LES MANCHOTS** antarctiques n'ont de commun avec les Pingouins arctiques, que l'aspect. Leurs ailes sont des rames, leur dos est recouvert de phanères qui ne sont ni plumes ni écailles. →

rables aux renards-volants et aux écureuils-volants de l'Indo-Malaisie, avec la membrane alaire, collée au corps et reliant les pattes antérieures et les pattes postérieures.

Les naturalistes voient dans ces différentes espèces, un « phénomène de convergence » très net entre les Marsupiaux et les Mammifères placentaires, convergence qui s'exprime tantôt dans le régime alimentaire et la dentition, tantôt dans la forme générale, tantôt dans les deux à la fois. On peut dire que les Marsupiaux se sont adaptés aux différents milieux que leur offrait l'Australie, tout comme ailleurs, les Mammifères placentaires se sont adaptés aux milieux que leur offraient l'Eurasie, l'Afrique et les Amériques. Mais la diversité de climat de ces continents, provoquant de plus nombreux essais d'évolution, fit gagner quelques millions d'années d'avance.

### **Oiseau, reptile, mammifère en un seul être**

Voici maintenant l'ordre zoologique le plus paradoxal : celui des Monotrèmes (une seule issue, comme chez les Reptiles, où se confondent voies génitales et excrétrices).

On peut penser que lorsque les Quadrupèdes à sang chaud esquissèrent leurs premiers essais de différenciation, ils abandonnèrent la méthode de reproduction reptilienne de l'œuf, pour celle de la mise bas et de l'allaitement, qui permet de veiller sur la progéniture.

Les Monotrèmes, ovipares et mammifères, semblent être restés entre les deux méthodes.

Il n'existe actuellement que trois Monotrèmes vivants : le Proechidna de Nouvelle-Guinée, l'Echidné, qui a grossièrement l'allure d'un porc-épic et se nourrit d'insectes et l'Ornithorynque. Celui-ci est un être curieusement composite, avec





← **L'ÉMEU** est, après l'Autruche, le plus gros des oiseaux. Avec le Casoar, également australien, il a ceci d'exceptionnel dans le monde des oiseaux, que ses plumes sont doubles. La chair de ces « poulets » monumentaux est très appréciée.

mère, mouillés en pinceaux, font office de mamelle. Les glandes elles-mêmes, ressemblent plus à des sudoripares qu'à des sébacées.

Il est intéressant de noter que ce paradoxe vivant, cet animal laissé pour compte on ne sait à quel carrefour antédiluvien, a le cerveau plus « frisé » que bien d'autres Mammifères.

### Les Marsupiaux, nos ancêtres ?

Sur l'ensemble du globe, les Marsupiaux représentent une étape dans l'évolution des Mammifères. Grâce à des découvertes récentes, faites séparément, en Afrique du Sud et en Russie d'Asie, on connaît toute une série de formes fossiles qui font la transition progressive entre les Reptiles et les Mammifères. On ne peut, naturellement, dire avec précision, où commence le Mammifère et où finit le Reptile, mais de toute façon, les premiers Mammifères véritables furent, sinon de vrais Marsupiaux, tout au moins des

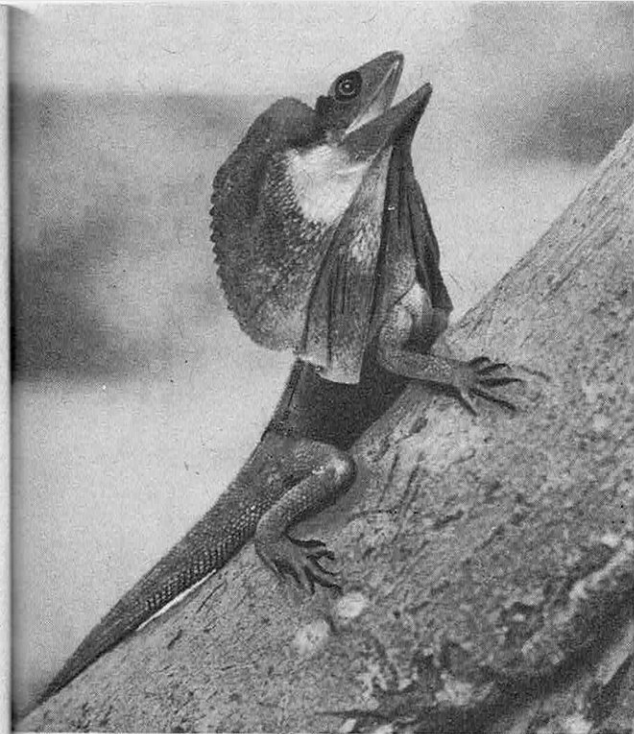
son bec aplati et ses pattes palmées de canard, mais étendues comme celles d'un Reptile, celles de l'arrière munies d'ergots venimeux chez le mâle; son corps de loutre sans oreilles et sans dents, sa queue de castor et ses griffes de chien. Étroitement localisé à la partie orientale de l'Australie et à la Tasmanie, il est sévèrement protégé par la loi. Ses mœurs sont aquatiques. Il vit, comme le blaireau, un des plus « organisés » de nos Mammifères, dans un terrier à plusieurs pièces (chambres de repos, chambres d'incubation) creusé dans les berges des fleuves. Il se nourrit, sous l'eau, de poisson, de vers, de larves d'insectes, de crustacés.

Les ovaires et les oviductes rappellent ceux des Reptiles. Bien que les femelles allaitent leur petit, on a pu jouer sur les mots et refuser aux Monotrèmes le nom de Mammifère : les femelles n'ont, à proprement parler, pas de mamelles. Les canaux du lait, au lieu d'être assemblés, aboutissent chacun pour son compte à la peau du ventre qu'ils percent simplement. Les poils de la

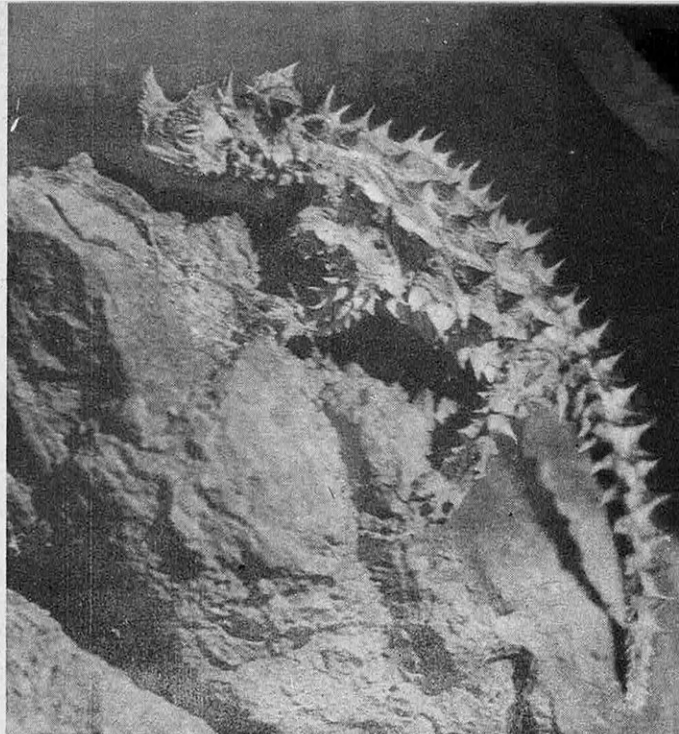
**DINGO.** Il est possible d'affirmer que ce → féroce carnassier est un chien « marron », domestiqué par les hommes qui l'importèrent. Si le loup de Tasmanie, son rival marsupial est bien australien, le Dingo, mammifère placentaire, détonne.







**LE CHLAMYDOSAURE** est un matamore : il essaie, à tout hasard, d'effrayer ses ennemis en ouvrant sa gueule, ce qui fait déployer sa collerette, puis il s'enfuit debout sur deux pattes. Longueur : 1 m.



**LE DIABLE CORNU** ou Moloch horrible est le plus paisible des lézards : il ne s'attaque qu'aux fourmis noires ; il lui en faut environ un millier à chaque repas. En captivité, on ne le voit jamais boire.

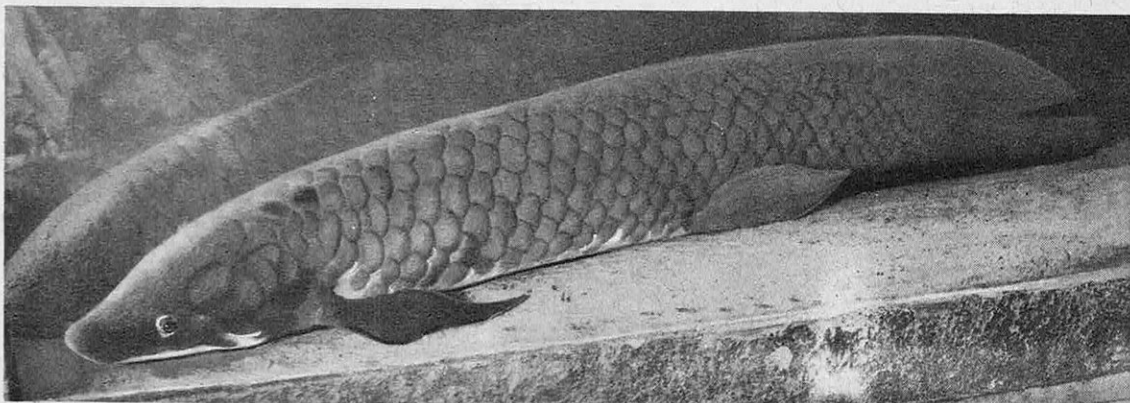
formes qui leur sont apparentées de très près.

On connaît, datant de la fin de l'Ère Secondaire, il y a cent cinquante millions d'années, en Europe, en Asie (Mongolie), en Amérique (Montagnes Rocheuses), des animaux fossiles qu'on nomme les Multituberculés, à cause de la forme de leurs molaires, mais qui ressemblent beaucoup aux actuels rats-kangourous. On connaît, de la même époque, en Angleterre et en Amérique du Nord, des animaux fossiles carnivores qui se rapprochent beaucoup du loup de Tasmanie.

Un peu plus tard, au début du Tertiaire (cin-

quante millions d'années ont passé), les Marsupiaux sont universellement répandus à la surface du globe : La fameuse sarigue de Montmartre, découverte et étudiée par Cuvier en est un exemple célèbre.

Mais, bientôt, des Mammifères « perfectionnés », les Placentaires, vont se diversifier à l'extrême et, en commençant par de petites formes insectivores banales, ils vont occuper tous les continents. Leur nouveau mode de reproduction les rend plus prolifiques. Vaincus par mieux adaptés qu'eux, les Marsupiaux disparaîtront



**LE BARRAMUNDA** (*Neoceratodus forsteri*), qui possède des poumons grâce auxquels il vit

fort bien dans les eaux boueuses et chaudes, s'apparente au Ceratodus, poisson fossile.

## SCIENCE ET VIE

sauf en Australie où, à la faveur de l'isolement, leur évolution en vase clos se poursuit sans concurrence.

### La première couveuse artificielle

Comme il ne saurait exister de prison pour l'ensemble des oiseaux et des poissons de mer, la singularité de la faune australienne est moins générale parmi eux. Elle n'en présente pas moins de nombreuses étrangetés. L'une des plus curieuses est la couveuse artificielle qu'utilisent trois espèces de dindons que leurs grandes pattes ont fait classer parmi les Mégapodes.

Quand vient l'époque de la ponte, plusieurs couples de ces dindons ingénieux, se réunissent pour ériger un monticule de feuilles mortes et d'herbes sèches, qui a souvent plus d'un mètre de haut; les fermentations jouant à l'intérieur de ce tas de compost, la température s'y maintient constamment aux alentours de 40° C et les œufs s'y développent sans que les parents aient à les couvrir. C'est la femelle qui creuse le trou profond de 25 cm où elle dépose son œuf; mais c'est le mâle qui le dispose la pointe en bas (pour diminuer les adhérences à la coquille?) puis l'enterre. Les œufs sont déposés les uns à la suite des autres, en suivant une sorte de « courbe de niveau ». Quand un premier collier d'œufs ceinture le sommet de la couveuse, on recommence un second un peu plus bas, et ainsi de suite. Les dindons, comme l'éleveur qui veille sur la température de sa couveuse, grattent ici pour que la pluie ne fasse pas des feuilles une paroi compacte qui empêcherait l'aération des œufs ou la sortie des jeunes, tassent ailleurs pour maintenir une température constante. Les dindonneaux, quand ils sortent de... terre, ont déjà toutes leurs plumes et, véritables adultes en miniature, cherchent leur propre nourriture.

### Oiseaux coureurs, rieurs, imitateurs

Chez l'émeu, par sa taille de 1,5 m de hauteur, le second oiseau du monde après l'autruche, la femelle laisse au mâle le soin de couvrir les œufs. L'émeu est comme l'autruche, incapable de voler, mais, rapide comme elle, il abat, sur ses pattes puissantes, aisément ses 65 km dans l'heure.

Typiquement australien lui aussi et, ayant eu, à deux reprises, les honneurs d'un timbre-poste, voici un autre oiseau bizarre, le martin-pêcheur rieur, appelé par les indigènes « kookaburra », ou encore, plus familièrement, le « baudet riant », car son cri, fort bruyant, dégénère en un rire qui est, paraît-il, extrêmement contagieux. L'oiseau-lyre, lui, doit son nom et sa célébrité à la forme de sa queue, chez le mâle; remarquable imitateur, il peut se faire passer, même aux oreilles averties,

pour vingt-cinq oiseaux différents au moins; s'engageant résolument sur la route du progrès technique, les oiseaux-lyres de maintenant imitent aussi les bruits de la hache du bûcheron, de la scie mécanique et du klaxon d'auto!

### Poissons qui volent et poissons qui marchent

L'Australie a encore le privilège de posséder — dans la mer de Tasmanie exclusivement — le plus grand poisson-volant du monde, le *Cypselurus melanocercus* — 50 cm de long, 60 cm d'envergure. Il atteint, hors de l'eau, une vitesse de 60 à 65 km/h!

On trouve aussi, dans cette mer, une espèce de requin, dite « de Port-Jackson », qui, fossiles vivants, sont en tous points identiques à leurs ancêtres d'il y a trois cents millions d'années.

Mais le plus curieux des poissons d'Australie est sans doute ce poisson à poumons, qui marche et qui crie et qu'on nomme *Neoceratodus Forsteri*. Les deux poumons des poissons de cette famille, qu'on nomme les Dipneustes pour cette raison, leur permettent de respirer l'air quand, en saison sèche, les rivières dans lesquelles ils vivent ne sont plus qu'un lit boueux. Les poissons s'entourent alors d'une sorte de boule de vase, formant nid et attendant le retour des pluies pour reprendre leur vie aquatique. Les Dipneustes existent aussi en Afrique et en Amérique du Sud. En Australie, on les trouve seulement dans deux rivières du Queensland, les rivières Mary et Bennett. En outre, leurs nageoires sont suffisamment rigides pour leur permettre de se déplacer, en béquillant tant bien que mal, sur la terre ferme.

On pourrait rapporter bien d'autres bizarreries des animaux de l'Australie. Nous n'avons, par exemple, rien dit des Reptiles alors que ce continent ne compte pas moins de deux cents espèces de lézards, dont un, le moloch, habitant des déserts du Centre, possède la faculté d'absorber par sa peau la vapeur d'eau de l'atmosphère! Mais il faut conclure. Ou du moins essayer.

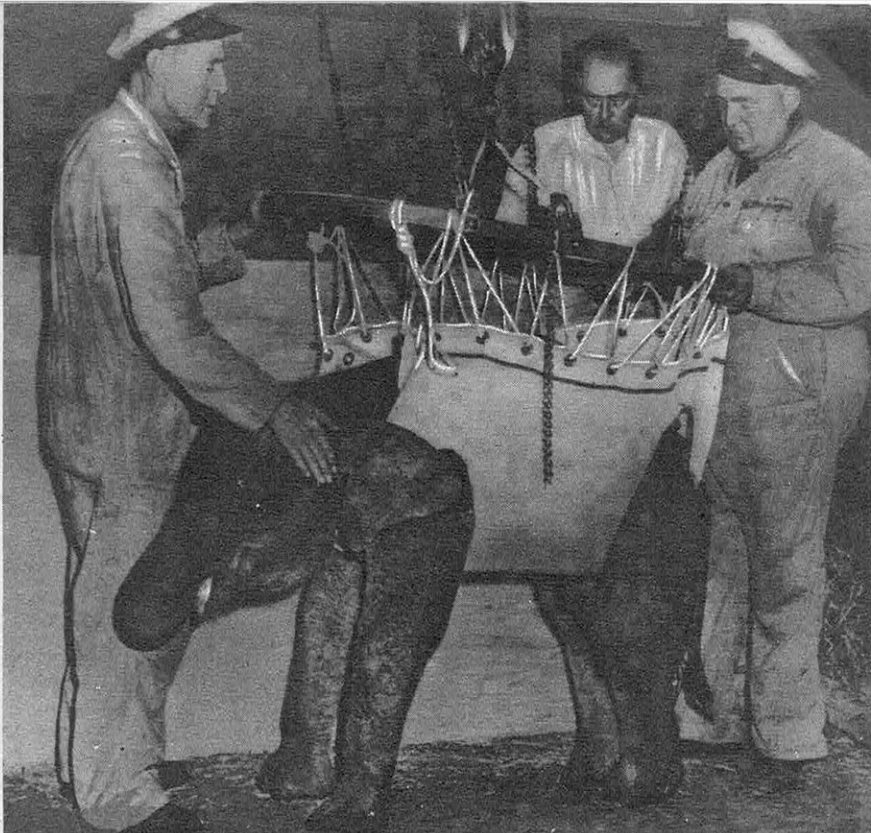
De même que certains rêves ne sont que copie inconsciente et imparfaite par quelques points, de la réalité, ainsi l'Australie se présente comme une copie inconsciente — puisqu'elle en est restée totalement isolée — et imparfaite de notre réalité: le reste du monde. Avec, probablement les mêmes éléments de base au départ, deux évolutions aux antipodes l'une de l'autre, aboutissent à des différenciations bien marquées (rats et loups) et qui sont presque semblables, chacune à chacune, dans les deux mondes! Faut-il en inférer que le destin des espèces est en quelque sorte écrit, si le milieu ne change pas, écrit aussi, d'ailleurs, si l'il change?

André Senet

## Inventions pratiques...

### *Ramenée vivante mais mal en point*

De dépit ou de douleur, Mélinda se mord la trompe : elle s'est brisé les deux pattes de derrière au cours de la traversée qui l'amena de sa lointaine Malaisie natale au Zoo de Brookfield, près de Chicago. Plâtrer les membres se révélant impossible, on a suspendu la jeune éléphante dans une sangle. Elle demeurera prisonnière de ce corset jusqu'à ce que les os brisés se resoudent naturellement.



### *Descente assise... sinon de tout repos*

Architecte et sculpteur, bavarois, Ernst Reiss-Schmidt est l'auteur du plus récent engin proposé aux gens qui n'ont pas la patience d'apprendre à skier : il a construit le ski-bob ci-contre qui pèse 7 kg et se dirige par un avant-train à guidon. Cet appareil original est constitué de deux skis miniatures, mais celui d'arrière paraît peut être quelque peu surchargé. L'inclinaison du buste sur le guidon, qui reporte une partie du poids sur le ski avant, n'est pas une solution : elle diminue la visibilité et complique le « freinage » au pied.

## LE PRODIGIEUX ESSOR DE L'ARCTIQUE SOVIÉTIQUE

● Nous nous excusons de ne pas insérer dans ce numéro l'article sur l'Arctique soviétique annoncé sur notre couverture. Une nouvelle source de documentation nous contraint, par souci d'information, d'en reporter la publication à un très prochain numéro.

## NOS LECTEURS

*nous  
écrivent...*

### DES ANTIPODES

« C'est toujours avec le plus vif plaisir que je reçois votre si intéressante revue, particulièrement appréciée en ce pays et dont je n'ai pu trouver d'équivalent en langue anglaise, en dehors d'une revue américaine, que l'on ne peut se procurer ici. »

M. B. LEFEVRE,  
348, Arden Street,  
Coogee-Sydney (Australie).

### LES CENTRALES ELECTRIQUES SOUTERRAINES AU PORTUGAL

Messieurs,

A propos de l'article « L'Urbanisme souterrain » (décembre 1953) et des centrales électriques souterraines, je me crois en mesure de compléter ce que votre Revue dit des entreprises portugaises.

Le 25 juin 1953 a été inauguré le barrage hydroélectrique de « Salamonde », situé à 94 km de Porto et à 450 km de Lisbonne, dans le fleuve « Cávado ».

On a pu vérifier le suprême avantage de la centrale électrique souterraine, remplaçant le système classique qui place les centrales à la fin des œuvres de dérivation. A Salamonde, deux groupes de 25 000 kVA sont situés à 121 m sous terre. On y accède par un puits de 7 m de diamètre où circulent des monte-charge qui relient la centrale à une station en surface. Le barrage a une capacité utile de 55 millions de mètres cubes, produisant 200 millions de kilowatts-heures par an. La centrale est conjuguée avec celle de « Venda Nova » à quelques kilomètres au nord, qui a aussi une production de 200 millions de kilowatts-heures.

La société Hydro-Électrique du Cávado (HICA), a commencé cette année la construction d'un autre barrage, également avec centrale souterraine, qui doit entrer en service en novembre 1954. Sa production annuelle sera de 260 millions de kilowatts-heures. La HICA a commencé les fondations du barrage de « Parabela », dans le Cávado ; il sera achevé en 1958.

Une fois réalisé tout le système (dont deux centrales sont souterraines), l'énergie totale moyenne par année dépassera 1 000 millions de kilowatts-heures ; parallèlement à la consommation normale elle permettra l'essor des industries nouvellement installées.

João Manuel BARREIROS LEAL,  
rua Dr Jose de Figueiredo, 197  
Porto (Portugal).

### VOITURES-LITS ET WAGONS A DOMES

Messieurs

Votre article sur les compartiments dédoublés de voitures-lits est très intéressant, mais nous pensons que c'est là une nouveauté discutable. Il existe ici des voitures-lits avec compartiments « duplex » ; de quelle 2 m plus longues que les vôtres, elles ont quatre compartiments de plus, avec toilettes individuelles. Peut-être aussi auriez-vous la possibilité de rendre les vôtres plus logeables en recourant à une allée centrale. Il nous semble que les Allemands avaient fait des compartiments à deux fins de ce genre, dès avant la Deuxième Guerre. Nous pensons également que vous auriez plus de confort avec des lits parallèles aux parois principales plutôt que perpendiculaires. La seule chose que nous n'ayons pas de ce côté-ci, c'est les parois amovibles entre compartiments-lits de deuxième classe ; elles n'existent que dans les modèles plus spacieux.

Nous attirons aussi votre attention sur les voitures aérodynamiques à dôme, mentionnées dans un écho du même numéro ; sur cent cinquante-cinq voitures commandées par la Canadian Pacific, trente-six — et non dix-huit — auront des dômes, qui permettent de regarder les crêtes quand on passe dans les montagnes. Mais ce genre de voitures n'est pas tellement nouveau : le Canada en avait au début du siècle, mais celles-ci seront ses premières aérodynamiques. Ici, elles ont été lancées par General Motors et Burlington peu après la guerre. Leur influence sur le trafic des passagers est très bonne. Il nous semble que la Compagnie du Milwaukee a de nouvelles voitures à dômes sur toute la longueur, appelées « Super-Dômes ». Même principe, semble-t-il, sur celles commandées par la Compagnie de Santa-Fé. Espérant que ces détails vous intéresseront.

Bien vôtre et pour l'amélioration des chemins de fer.

Alexander G. GEVERT,  
207 E. Lane Av.,  
Columbus (Ohio).

### FAUCARDEURS AUTOMOTEURS FRANÇAIS

Monsieur le Directeur,

Votre numéro de novembre dernier signale des faucardeuses mécaniques pour canaux, que les Hollandais viendraient de mettre au point.

Nous nous permettons de vous faire savoir que nous construisons des **Bateaux faucardeurs automoteurs** depuis huit ans, et que plusieurs exemplaires de ces machines sont en service dans la Camargue, dans le Gard, sur le Rhin, dans la Côte-d'Or et à Madagascar. Nous construisons, pour ces bateaux, une remorque tractée spéciale qui permet la mise à l'eau de l'embarcation avec un seul homme pour la manœuvre.

Nous serions heureux si vous pouviez, dans un de vos prochains numéros, indiquer que les Français,



dans ce domaine, ne sont pas en retard sur nos excellents amis les Hollandais.

Inclus, une photographie représentant un de nos bateaux faucardeurs.

Société Tericia,  
Mouriès (B.-du-Rh.).

### DES POISSONS NE PROUVENT PAS QU'IL Y A TOUJOURS DE L'EAU

Messieurs,

A la fin de son très intéressant article sur « L'immense réservoir d'eau souterrain du Sahara », le général Adeline signale l'existence en plein Sahara, de trous constamment remplis d'eau, les « gueltas ». L'auteur ajoute : « La meilleure preuve, c'est qu'on y trouve des poissons. »

Il est intéressant de noter à ce propos, que le fait de trouver des poissons n'est pas en soi une preuve de la présence constante d'eau.

En effet beaucoup de vos lecteurs connaissent sans doute l'existence des poissons dits « poissons d'un an », tels que aphyosemion coeruleum, aphyosemion arnoldi, cynolebias beloti.

Ce dernier poisson qui a été élevé en aquarium, se trouve dans les pampas de l'Argentine où il vit dans des trous d'eau soumis à un assèchement périodique. De ce fait les poissons sont voués à la mort dans l'année de leur naissance.

La reproduction se fait par œufs pondus dans la boue. Lorsque l'eau revient après la période de sécheresse, les œufs éclosent. Les poissons arrivent à maturité dans un temps très court et sont aptes à la reproduction avant la sécheresse suivante. La conservation de l'espèce se trouve donc assurée.

André ZIMMERMANN,  
5, rue Cuvier,  
Strasbourg-Robertsau.

### LES POISSONS DU SAHARA

Messieurs,

Dans son article paru dans « Science et Vie » de décembre 1953, le général Adeline déclare qu'il existe des poissons en plein Sahara.

Pouvez-vous m'indiquer les espèces, leur origine, leur vie, leur reproduction, leur nourriture ?

R. ARNAL,  
Crane.

R. — *Il existe effectivement des poissons en plein Sahara dans presque toutes les gueltas (trous d'eau qui ne tarissent jamais) ; les plus répandus sont les tar-*

beaux, mais on y trouve également des silures (poissons chats) et des perches arc-en-ciel.

Enfin, des petits poissons tropicaux, les chromys, pullulent dans les canaux d'irrigation (seggiyas) des palmeries.

2° A l'époque quaternaire, le Sahara était sillonné de grands fleuves qui prenaient leur source dans les régions tropicales et venaient se jeter dans des mers intérieures (comme le Tchad actuel).

Les poissons sont les derniers survivants de la faune tropicale de cette époque; certains vivent même dans des gueltas souterraines et en sortent lors des crues d'oueds; on a vu des chromys jaillir avec les eaux artésiennes.

L'origine préhistorique de ces poissons et l'existence, à cette époque, d'une faune tropicale sont d'ailleurs démontrées par le fait qu'un petit crocodile vivant a été trouvé il y a quelques années en plein Sahara dans un trou d'eau de l'oued

Imirou au sud-est de Fort-Flatters et un autre au Tibesti.

Il n'est pas interdit d'admettre également que certains poissons proviennent simplement d'œufs transportés dans les gueltas par des canards sauvages.

3° Là où il y a de l'eau, de l'oxygène et de la chaleur, la végétation se développe; par suite, les poissons sahariens peuvent se nourrir de plancton et d'herbes aquatiques.

## AU SUJET DE L'ACCIDENT FATAL DU GOUFFRE LÉPINEUX

Nous recevons du Professeur M. Cosyns la lettre suivante :

**D**ANS votre revue *Science et Vie* n° 423 pour décembre 1952, vous avez publié, sous le titre : « Comment s'est tué le spéléologue Loubens » un article signé R. de Joly, critiquant la conduite de l'exploration du gouffre Lépineux.

Ces critiques étaient basées sur une relation inexacte des faits.

Jugeant les conclusions de cet article de nature à porter une grave atteinte à l'opinion que vos lecteurs peuvent se faire, tant de ma compétence professionnelle que de mon sens des responsabilités; et étant donné la large diffusion de votre revue et la confiance que vos lecteurs accordent généralement à vos informations, j'ai estimé devoir user immédiatement de mon droit de réponse (le 28 novembre 1952).

Vous n'avez pas cru devoir y donner suite à l'époque, malgré mon insistance. Je vous avais même offert, à votre suggestion, d'engager dans vos colonnes, « une discussion technique objective pour autant que celle-ci reste dans les limites d'une polémique courtoise et ne se base que sur des faits réels, faits dont je tenais, dans ces conditions, les éléments à votre disposition. » Loin de chercher à éluder la question des causes de l'accident, comme votre article de février 1953, page 130, le laisse supposer, j'ai toujours soutenu qu'un simple exposé objectif des faits suffisait à éclaircir cette question.

L'exposé qu'en fait M. de Joly, qui n'a pas assisté à l'expédition, est malheureusement fort éloigné de la réalité. A titre d'exemples, je reprendrai ci-dessous quelques citations de son article, que je ferai suivre d'un rappel des faits tels qu'ils se sont passés.

1° *Il tourbillonna tellement pendant la descente qu'il demanda à remonter immédiatement.*

Lépineux tourna un peu mais ne se laissa pas impressionner. Il fit une reconnaissance de plusieurs heures dans la salle du fond et remonta à notre demande.

2° *Au lieu de prendre une vraie sonde, indiquant les plates-formes intermédiaires, si utiles à connaître, « le chef » imagina de réunir une cloche d'école et un ballon de football au bout d'une cordelle « pour que ça rebondisse ».*

Le sondage au ballon de football n'a rien d'une invention et est employé depuis une vingtaine d'années par de nombreux spéléologues. C'est le seul moyen de dépasser les paliers intermé-

diaires encombrés de blocs qui arrêtent toujours la sonde normale. Le sondage de 1950 a indiqué correctement les quatre principaux paliers avec une précision de plus ou moins deux mètres, la profondeur du point d'arrivée et la longueur approximative du talus d'éboulis final. Ces résultats ont été communiqués, bien avant la première descente, par M. Lépineux à M. de Joly qui s'est refusé à les prendre au sérieux. Quant à la « cloche d'école » je ne sais d'où elle vient, le ballon a toujours été seul au bout de la ficelle.

3° *Avant l'accident mortel de Loubens, on se garda bien de parler de la présence de ces plates-formes.*

Tous nos croquis, textes et films, indiquent ces paliers tant en 1950 qu'en 1951.

4° *On raconta, après l'accident de Loubens, qu'un « diabololo » avait été arraché.*

Le matériel était en bon état; un « diabololo » abandonné après l'expédition de 1951 a été arraché par une chute de pierres pendant l'hiver et remplacé par un « diabololo » neuf lors de la première descente de 1952.

5° *L'emploi de « galets », préférables au « diabololo » parce qu'ils accordent une certaine latitude latérale au câble.*

« Diabololo » et « galets » sont deux noms utilisés pour désigner le même engin assurant une latitude latérale de 200 mm au câble.

6° *Cette surépaisseur accrocha, mais le treuil à moteur, en raison de sa puissance, tira sur le câble et vainquit la résistance.*

Aucun accrochage de ce type ne s'est produit: le dynamomètre, surveillé en permanence, l'eût indiqué.

7° *Ce serre-câble avait été desserré volontairement parce que son blocage entraînait un court-circuit dans le fil téléphonique qui passait dans le milieu du câble.*

Avant l'accident, il n'y eut ni desserrage ni court-circuit.

8° *A cause d'une poulie « cassée » au treuil, il dut s'arrêter.*

Il n'y eut jamais de poulie cassée. L'arrêt de Loubens ainsi que plus tard celui de Tazieff, furent dus à un défaut caché de la goupille de fixation latérale de l'axe de la poulie de renvoi. Le décalage de cette goupille fut découvert et la réparation faite avant que l'axe ne soit sorti de son logement; la durée de la réparation provient

## SCIENCE ET VIE

de la position très inconfortable du mécanicien pour y accéder.

9° *Il est certain que, si le treuil avait été muni d'un drillomètre (appareil à lecture continue donnant la tension du câble, utilisé dans les derricks de sondage de pétrole), on se serait aperçu de l'effort anormal.*

Le treuil était muni de cet appareil nommé « drillomètre » en anglais et « dynamomètre » en français; il permettait de déceler en marche toute surtension de plus de 5 kg. Il était doublé par un ampèremètre mesurant le couple du moteur. Même en cas d'inattention du conducteur de treuil, un limiteur mécanique arrêtait automatiquement la montée en cas de surtension de 30 % dans le câble. Ce limiteur mécanique était doublé d'un second limiteur automatique électrique.

10° « *L'obus d'aluminium* » cachant, autre erreur, le serre-câble.

L'« obus d'aluminium » est au contraire un élément indispensable. En effet, si plusieurs équipiers doivent se rendre successivement au fond, il faut que le câble remonte à vide après chacun d'eux. Une cosse non protégée s'accroche inévitablement dans chaque fissure en dièdre.

Notre câble portait un demi-fuseau en dur-alumin (pointe en bronze) protégeant prise de téléphone et serre-câble sans cacher ce dernier.

L'autre moitié du fuseau s'y vissait et y fixait un câble téléphonique lorsque le câble porteur voyageait seul, permettant de le rappeler vers le bas pour assurer la remontée successive de plusieurs équipiers.

11° *L'extrémité du câble n'avait pas été « arrêtée » par une boule de brasure.*

Il n'était évidemment pas possible de mettre une boule de brasure au bout d'un câble à âme téléphonique. Par contre, le câble était terminé au-delà du serre-câble par une double ligature « cul-de-porc ».

12° *Le casque en caoutchouc-mousse que portait Loubens...*

Ce casque n'était pas en caoutchouc-mousse. Il s'agissait d'un casque spécial en cuir, tissu de verre et plastic, considéré comme le plus efficace par l'aviation militaire française et destiné à permettre la projection des pilotes à travers le capot des avions à réaction.

Les écouteurs y sont incorporés et, loin d'être gênants, sont d'un emploi très confortable.

13° *Le 10 août, on annonce que c'est un inconnu en spéléologie qui « dirige » l'équipe de pointe. Le 13 on n'a encore rien fait d'utile, si ce n'est verser de la fluorescéine dans la rivière.*

L'équipe de pointe n'était pas encore descendue : il s'agissait d'une équipe de portage. Le programme était de descendre les 50 kg de fluorescéine, le matériel de campement, d'éclairage, les téléphones et les vivres (100 kg pour cinq hommes pendant sept jours) au fond de la salle Elisabeth Casteret. L'équipe de pointe devait alors relever l'équipe de portage et poursuivre l'expédition.

Le transport du matériel s'est révélé très dur à travers les éboulis des deux grandes salles,

d'où vingt-quatre heures de retard sur l'horaire prévu pour la première partie.

14° *En renonçant aux repères habituels — des feuilles d'un calendrier éphéméride, qui tiennent des semaines parfaitement collées par l'humidité — le chef de l'expédition avait augmenté les risques.*

Loubens était muni des repères en papier habituels; les cataphotes étaient en surplus.

15° *Le chef... doit aussi être le premier descendu et le dernier remonté.*

Une exploration de l'envergure de celle du Gouffre Lépineux nécessite au moins deux équipes successives. Il n'est pas indiqué qu'un chef d'expédition participe au travail des deux équipes successivement : il sera nécessairement exténué après quinze jours sous terre et ne sera plus à même de diriger utilement la seconde équipe.

16° *... des réserves sur le « chef » de l'expédition de la Pierre St-Martin pour cause d'indifférence aux choses scientifiques. C'est ainsi qu'on attend encore depuis 1935 le moindre compte rendu technique de l'expédition du gouffre de Heyle... on ne sait toujours pas dans quelle roche est percé le gouffre Lépineux.*

Dès 1935, j'ai remis à E.A. Martel plans et rapports détaillés sur les observations faites lors de l'exploration du gouffre de Heyle. Copie de ce rapport a été remise à tous les spécialistes qui en ont fait la demande ainsi qu'au cadastre et à la Société de Géologie.

Quant aux roches dans lesquelles est percé le gouffre Lépineux, je les ai situées très exactement dans ma carte stratigraphique de la région, carte que je perfectionne depuis dix-huit ans. Le raccordement de ces couches à l'échelle stratigraphique internationale a fait l'objet de trois travaux qui, malgré la réputation de leurs auteurs, arrivent à des résultats contradictoires.

Le grand spécialiste de ces roches, le professeur Castera, m'a lui-même confirmé sur place, le fait que ce problème est loin d'être résolu. Ce n'est certainement pas par « indifférence scientifique » que je me suis abstenu de trancher cette question à la légèreté.

Ces quelques exemples d'inexactitudes de fait (je pourrais en citer trois fois plus d'aussi graves si je ne craignais pas d'abuser de vos colonnes) montreront, je pense, à vos lecteurs qu'aucune conclusion saine sur les causes de l'accident, ni sur la responsabilité des organisateurs de l'expédition, ne pouvait être déduite de données aussi inexactes.

En ce qui concerne les causes de l'accident, comme nous l'avions déjà précisé dans un communiqué de presse du 22 août 1952, la cause de l'accident se réduit à la rupture de la boucle d'attache du câble à la ceinture, provoquée par le glissement inexpliqué du bout de câble dans le serre-câble, coïncidant avec la rupture d'une ligature d'arrêt de l'épissure du bout du câble, après son second passage dans le serre-câble.

En ce qui concerne l'organisation de l'expédition, il faut remarquer que la complexité du problème peut conduire à une série de solutions, parfois très différentes les unes des autres, réduisant chacune le risque total à une valeur minimum

acceptable. Il n'y a pas de solution unique réduisant le risque à zéro, pas plus en caverne qu'en avion ou dans tout autre sport mécanique. Toute méthode est parfaite par l'expérience et par la discussion, pour autant que cette discussion soit basée sur des faits solidement établis et conduite objectivement par des spécialistes qualifiés.

L'exploration des gouffres montre que la technique à utiliser diffère considérablement suivant qu'il s'agit de gouffres moyens (100 à 250 m de profondeur environ) ou de grands gouffres (300 m et plus.)

Les six principaux membres de l'expédition de 1952 avaient préalablement effectué chacun une ou plusieurs descentes en équipe de pointe lors de l'exploration de cinq gouffres de plus de

300 m et des dizaines de descentes dans des gouffres de 200 à 300 m.

J'ai, pour ma part, dirigé une douzaine d'expéditions importantes et une cinquantaine d'autres, sans un seul accident avant celui de 1952.

Quelle que soit la compétence de M. R. de Joly pour les gouffres moyens, la pratique des techniques particulières aux grands gouffres lui manque. Il peut être dangereux de critiquer des méthodes dont on a pas acquis la connaissance par une longue expérience personnelle.

Veillez agréer, Monsieur le Rédacteur en Chef, l'expression de mes sentiments distingués.

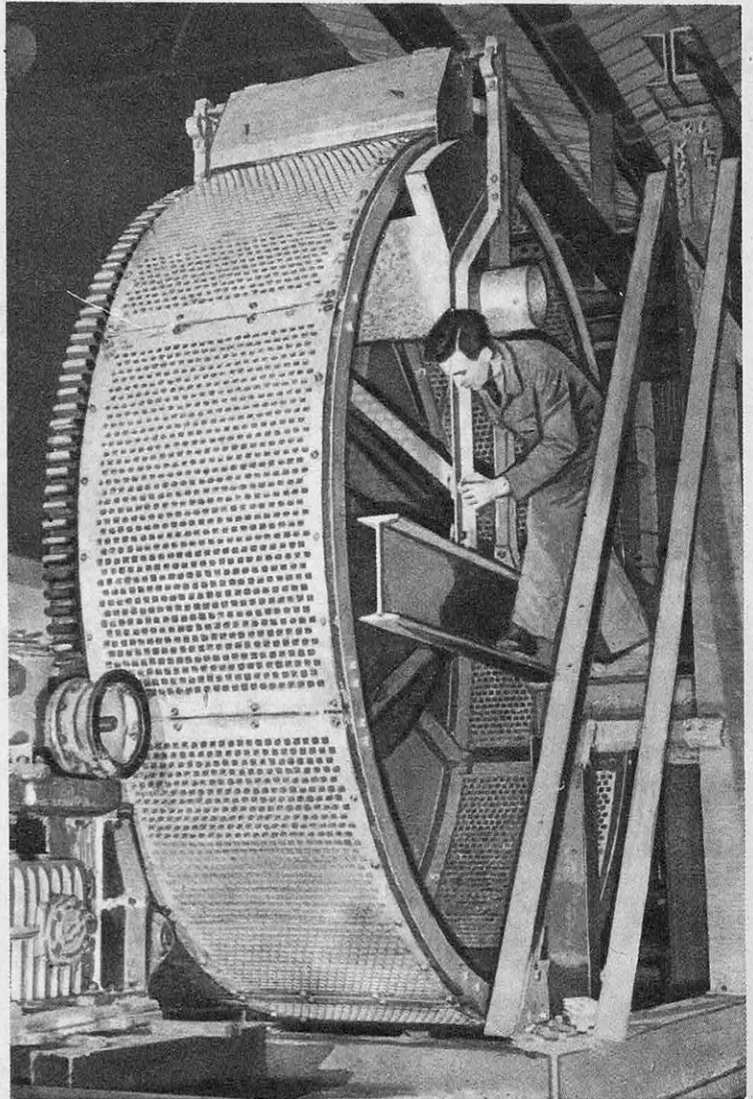
**Max Cosyns,**

Vice-Président et Conseiller technique de la Fédération spéléologique de Belgique.  
Professeur à l'Université Libre de Bruxelles

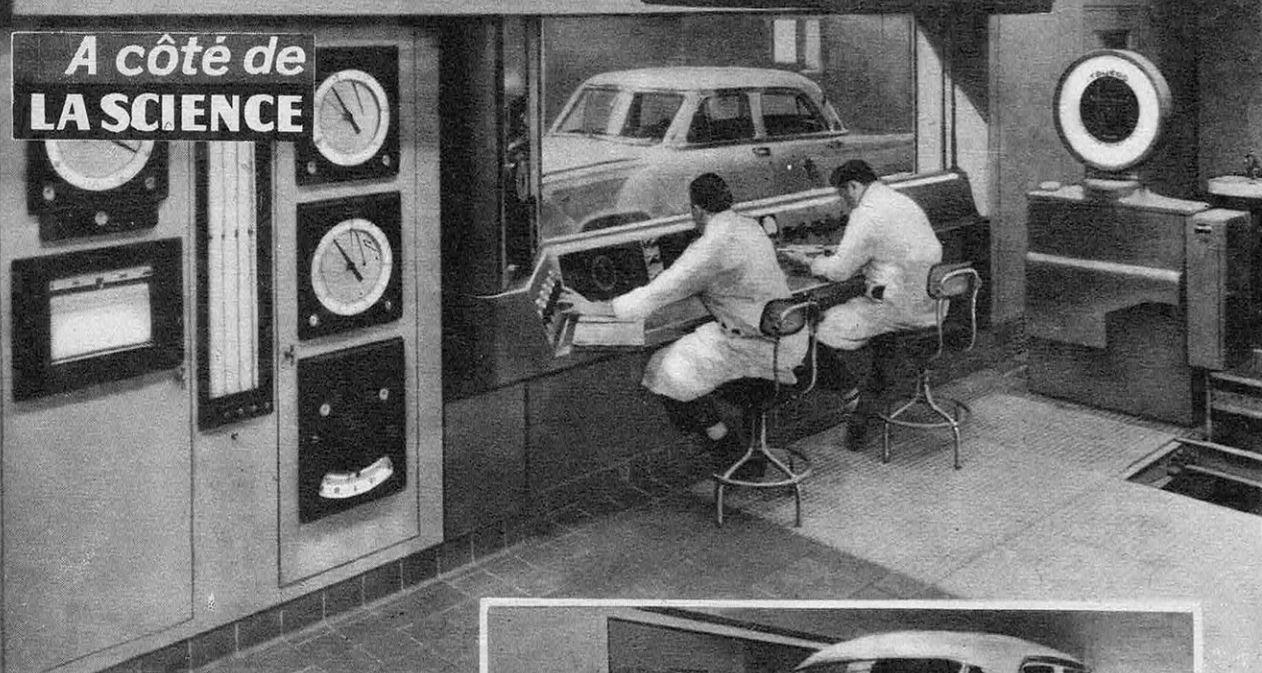
## Inventions pratiques...

### Pour barrer aux anguilles l'accès des turbines électriques.

Cette roue métallique a 5,15 m de haut et pèse 7 t. Elle a été étudiée et construite par une firme de Saint-George, près Wellington (Grande-Bretagne), à l'intention d'une usine dont elle protégera les turbines... contre les invasions d'anguilles et de saumons. Nous avons déjà eu l'occasion de relater comment des centaines d'anguilles, rentrant de la mer des Sargasses en seconde migration, avaient envahi les conduites d'eau des usines de Margam Abbey, dans la baie de Cardiff, sur la côte sud de l'Angleterre, et bloqué les machines. Les ouvriers des laminoirs arrêtés passeront de longues heures à libérer les tuyauteries des poissons dont elles étaient bourrées. Ce « filtre » d'un nouveau genre évitera le retour d'un pareil incident. La productivité y trouvera son compte... et les anguilles aussi, ainsi d'ailleurs que les pêcheurs. A quoi bon, sans cela, flanquer les barrages d'échelles à poissons si, agissant comme un vaste piège, les turbines interrompent leur voyage ?

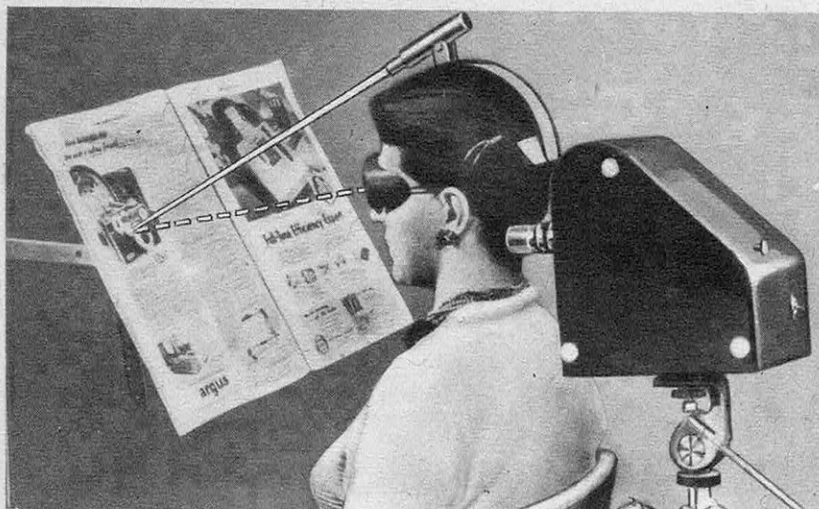
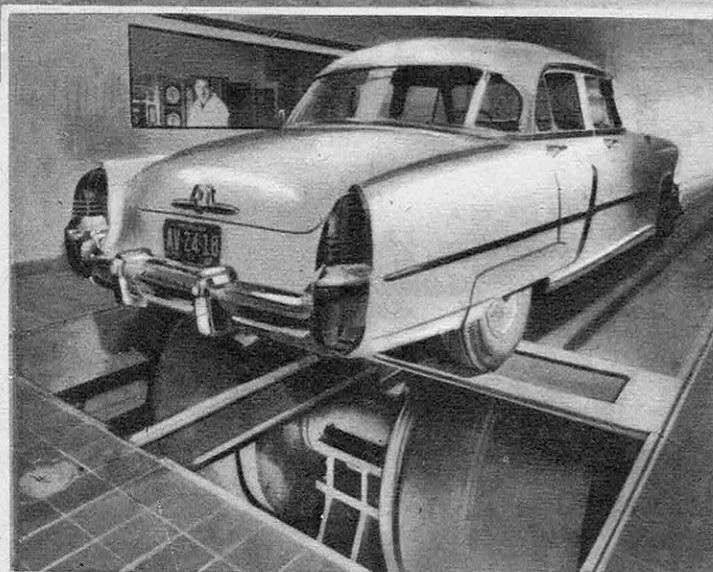


## A côté de LA SCIENCE



### Un « home-trainer » pour automobiles

La Westinghouse Electric vient d'équiper les laboratoires d'essais de la Ford Motor Co d'une sorte de « home-trainer » pour auto. En tournant, les roues motrices entraînent deux tambours de 1,21 m de diamètre dont on peut, par addition de disques, augmenter l'inertie. Des compteurs donnent la puissance développée par le véhicule aux différentes vitesses et ceci pour des inerties correspondant à des charges variables.



### ← Une caméra qui décèle les pensées

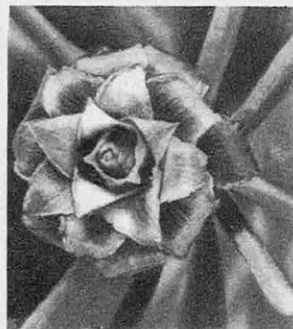
La Société de psychologie de Cleveland (U.S.A.) présente un système qui peut rendre de grands services en criminologie.

Le suspect, muni de lunettes spéciales et portant sur la tête une lampe qui émet un pinceau de lumière infrarouge, est placé devant un document dont une partie se rapporte à ses méfaits. La caméra permet de déceler les endroits qui l'ont intéressé et de mesurer l'attention qu'il leur porte.



# LES LIVRES

**RAMURES**, par J.-M. Guilcher et R.-H. Noailles. — Ce cinquième ouvrage de la collection du « Montreur d'images » nous invite à nous intéresser de plus près à la vie des arbres. Le précédent nous révélait comment s'ouvraient les bourgeons, celui-ci nous montre les plus délicats détails de l'arbre accompli, ceux aussi de l'évolution de la fleur au fruit. Orme, châtaignier, charme, chêne, frêne, bouleau, érable, aune, mélèze, épicéa, sapin, pin, tous ces seigneurs de nos forêts, que trop d'entre nous



ne savent pas toujours saluer de leur vrai nom, déploient sous nos yeux, en de splendides photographies, les caractères qui permettent de les reconnaître en toutes saisons. Ils mettent en évidence en même temps des beautés insoupçonnées, telle l'ordonnance délicate du bourgeon d'épicéa qui, dans la photographie ci-contre, revêt l'aspect d'une rose. (Flammarion, éd., 550 fr.)

**MANUEL PRATIQUE D'ILLUSIONNISME ET DE PRESTIDIGITATION**, par Rémi Ceillier. — Le professeur Boscar (c'est le nom de prestidigitateur de l'auteur) est Docteur ès Sciences et fut préparateur à la Sorbonne. Il a donc abordé son sujet avec toute la rigueur scientifique souhaitable et il le mène à bien avec une autorité à laquelle M. Auguste Lumière rend hommage dans la préface. Ce manuel a l'ambition, non seulement de dévoiler les trucs, mais de les enseigner, à condition qu'on veuille s'imposer d'avoir en main les outils de travail : cartes (tout le premier volume leur est dévolu, après les généralités), pièces, boules, œufs, muscades, foulards, cordes, montres, cigarettes et dés à coudre. Il nous livre treize méthodes plus sept variantes pour faire sauter la coupe, huit moyens de filer la carte, plus six variantes : une bonne trentaine de moyens de faire apparaître des foulards avec ou sans accessoires, vingt-six de les faire disparaître, trente-quatre de les métamorphoser. On trouve toujours de l'intérêt à voir expliquer les innombrables tours qui nous ont éblouis, et même le lecteur qui ne vise pas à mystifier ses amis peut tirer profit des pages traitant de la présentation générale aussi bien que de celles où se trouve révélé pour la première fois la méthode que pratiquent les professionnels de la mnémotechnie sur scène. (Payot, éd., 2 volumes, 1 200 fr.)

**FANTASIES ET PARADOXES MATHÉMATIQUES**, par E. P. Northrop. — Depuis les problèmes les plus faciles qui ne demandent qu'un peu de bon sens jusqu'aux questions qui exigent de sérieuses connaissances mathématiques, tout se trouve dans ce livre. Mais l'auteur, comme le traducteur J. Bodet, ont su rendre intelligibles pour le plus grand nombre possible de lecteurs tous les raisonnements. Ainsi chaque problème étudié révèle au lecteur une surprise. Des notions d'arithmétique, d'algèbre et de géométrie facilitent la lecture de cet intéressant ouvrage. (Dunod, éd., 880 fr.)

**CULTURE POTAGÈRE MODERNE**, par André Belot, professeur d'Horticulture. — L'agriculture souffre d'un conflit entre la science trop abstraite des théoriciens et l'empirisme de ceux qui cultivent la terre. De ce fait, certains auteurs réservent aux théoriciens leurs communications qui, pour cette raison, restent inefficaces ; les autres, résolus à atteindre leur clientèle, flattent son ignorance au lieu de l'éduquer. C'est pourquoi on ne saurait trop féliciter M. Belot d'avoir su faire concilier ces deux tendances. Les généralités par quoi il commence, loin de se présenter sous la forme classique de considérations historico-philosophiques, sont un traité complet, quoique succinct, de la nature physique du sol, des amendements, puis de sa composition chimique (macro, oligo-éléments) et des engrais. Vient ensuite un exposé sur les couches chaudes, tièdes ou froides, sur les semis, les pépinières, etc. Un lexique des principaux termes horticoles est destiné aux débutants. (Assolement, défoncement, hormones, vitamines, etc. y tiennent la place qu'ils méritent.) Enfin, chaque plante potagère, par ordre alphabétique, donne lieu à un petit paragraphe particulier et l'on termine avec le classique mais nécessaire, calendrier des travaux de chaque mois. (Baillière, éd., 1 200 fr.)

**CUISINE ET VINS DE FRANCE**, par Curnonsky. — Prince élu des Gastronomes depuis 1907, M. E. Sailland, dit Curnonsky, a dirigé l'élaboration de cet ouvrage qui réunit trois mille recettes dues à des grands chefs et cordons bleus vivants. En général elles sont aisément exécutables pour un petit nombre de convives et se conforment au « Faites Simple » qui résumait l'enseignement du maître Escoffier, toujours soucieux de conserver aux choses leur goût propre. Après le protocole, le décor et le service de la table, suivi d'un panorama des vins, on entre dans le vif du sujet, dans l'essentiel : les plats, classés selon l'ordonnance du menu, des potages et hors-d'œuvre aux desserts. Chaque recette est suivie de la nomenclature des vins les plus propres à accompagner le mets. Les généralités relatives aux fromages sont appuyées d'un tableau indiquant les périodes pendant lesquelles ils sont dignes de leur réputation. Un aperçu sur les cocktails, des menus types et un lexique terminent cette somme gastronomique qu'illustrent cent une photographies en couleurs et quarante-deux têtes de chapitres à pleine page de Laur-Albin Guillot (ci-contre celle qui sert d'introduction à la rubrique des poissons auxquels sont consacrées cent pages). Les volailles ont droit à cent dix pages, les viandes à cent quinze, les gibiers à quarante-huit, les légumes à soixante-douze et les douceurs, des glaces aux petits fours à cent quarante, car la cuisine moderne française est aussi éclectique que ses ressources sont étendues. (Larousse, éd., 3 950 fr.)



**MANUEL DE L'INGÉNIEUR « HUTTE ».** — Le troisième volume de la vingt-septième édition du célèbre formulaire a paru. Il est consacré à la construction sous toutes ses formes. **Statique** (poutres, procédés spéciaux de calcul); **principes de la construction** (maçonnerie, constructions métalliques, béton armé, constructions en bois); **construction des ponts** (métalliques, en maçonnerie, en bois); **constructions au-dessus du sol** (travaux préparatoires, couverture, intérieurs, habitations); **installations d'usines**; **chauffage et ventilation**; **construction des routes**; **plan d'aménagement urbain**; **matériel de construction** (excavateurs, transporteurs, appareils utilisés pour les tunnels ou pour les fondations); **fondations** (terrassements, mécanique des fondations); **ouvrages hydrauliques** (exploitation des cours d'eau, canaux et navigation intérieure, écluses, hydraulique agricole, etc.); **barrages-réservoirs et usines hydroélectriques**; **alimentation en eau, évacuation des eaux usées**. Telles sont, très rapidement énumérées, les matières traitées complètement, et d'après les dernières données de la technique, dans ce manuel de 1 472 pages, 2 086 figures. (Librairie polytechnique Béranger, éd., 5 280 fr.)

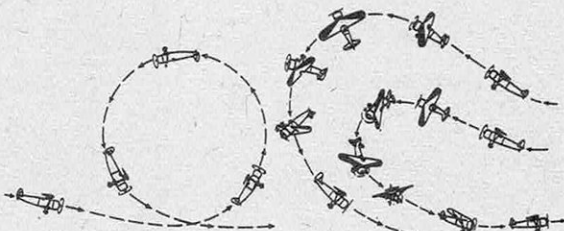
**DIX-NEUF HOMMES CONTRE LA MER**, par Ch. Nordhoff et Norman Hall. — Ce sont les auteurs qui ont remis en vedette la Révolte du Bounty (1789) et lui ont valu les honneurs du film. Ils relatent ici, d'après son journal de bord, l'odyssée du fameux capitaine Bligh qui, sans carte, sans armes et pratiquement sans vivres (16 kg de porc, 75 kg de pain, 120 l d'eau), parvint en quarante-trois jours de navigation à mener à l'île de Timor dix-sept des dix-huit officiers et matelots loyaux qu'on avait débarqués avec lui dans une chaloupe surchargée de 7 m de long. Le seul manquant avait été tué par des sauvages. Ce voyage — de 6 700 km en quarante-trois jours — dont les péripéties les éprouvèrent si terriblement que trois moururent à l'arrivée, fut pour le capitaine l'occasion de montrer à quelle grandeur pouvait atteindre son impitoyable mais admirable volonté. (Laffont, éd., 500 fr.)

**MANUEL DU FRIGORISTE. I. Production du froid**, par L. Mironneau. — Ce premier tome du Manuel du Frigoriste constitue en quelque sorte, une introduction à l'étude générale de la réfrigération : avant d'appliquer le froid, il faut le produire. On y trouvera donc, exposés simplement avec dessins à l'appui, les principes de la physique (états de corps, chaleur, pression, changements d'état), qui sont à la base de la production du froid, directe ou indirecte. Ce sont surtout les appareils à compresseur qui sont étudiés dans ce livre. Le rôle de chaque organe y est détaillé, ainsi que les caractéristiques favorables à un bon rendement : échangeurs de chaleur (condenseurs, évaporateurs), fluides frigorigènes, compresseurs, graissage, tuyauteries, montage et entretien sont successivement passés en revue. (J.-B. Baillière et fils, éd., 1 200 fr.)

**NOTIONS DE CHIMIE**, par M. Bancheureau. — Ce livre est, bien entendu, destiné aux élèves de cours professionnels, aux ouvriers et apprentis, aux candidats aux divers C.A.P., etc. Mais il est extrêmement simple et si facile qu'il permet à n'importe qui d'acquérir des notions de chimie suffisantes pour comprendre quelque peu cette science. Divisé en deux grandes parties, on y trouve d'abord un exposé élémentaire sur l'eau, l'air, l'oxygène, l'hydrogène, le carbone, les lois générales de la chimie; puis l'étude des combustibles industriels liquides, solides ou gazeux, des principaux acides (chlorhydrique, sulfurique, nitrique), de la soude, de quelques sels, du fer, du cuivre et du plomb, du zinc, de l'aluminium, de la protection contre la corrosion, des alliages. (Eyrolles, éd., 470 fr.)

**HISTOIRE DE LA PHYSIQUE**, par Max von Laue. — « Laisant de côté une énumération complète des faits expérimentaux, le savant auteur s'est surtout attaché au côté théorique et à l'histoire des idées, ce qui lui a permis, grâce à sa grande compétence, de donner à ses lecteurs de nombreux aperçus du plus vif intérêt, notamment dans les chapitres introductifs du début. On remarquera aussi l'exposé des bases de la mécanique et de l'astronomie et le résumé si clair de la relativité d'Einstein ». On ne saurait mieux souligner que Louis de Broglie par cette préface, la réussite de M. von Laue dans son entreprise d'écrire une histoire de la Physique en moins de deux cents pages. Cependant ce livre suppose une certaine connaissance des grandes lois de la physique. Il constitue alors un guide sûr pour les personnes qui ne veulent pas rester ignorantes du prodigieux développement de la science moderne dans le domaine atomique, domaine auquel l'auteur, prix Nobel, a efficacement contribué. (Lamarre, éd., 450 fr.)

**LE LIVRE DE L'AVIATEUR**, par Hervé Lauwick. — D'une grande clarté et très complet, ce livre inscrit sous le titre même son dessein d'être « un guide de poche quotidien pour donner à ceux qui débutent dans le beau métier des ailes l'expérience de centaines d'heures de vol ». Cette expérience se double chez l'auteur de celle du métier d'écrivain. Il possède à merveille son sujet et



l'art de l'exposer, aussi chaque chapitre, loin de prendre l'aspect d'un cours, trouve-t-il le ton d'une explication familière offerte à des profanes par un spécialiste qui ne cherche pas à se faire valoir. Les chapitres sont menés avec beaucoup d'adresse, progressant parfois à la faveur de définitions d'une concision lapidaire, éclairée souvent d'images très heureuses. Tout, de l'aérodynamique à la navigation, à la météo et même à l'acrobatie (ci-dessus schéma du retournement et du renversement) devient simple avec un mentor aussi ingénieux. (Charles Lavauzelle, éd., 450 fr.)

**BASES DE DÉPANNAGE**, par W. Sorokine. — Le réparateur radio, digne de ce nom, n'a pas le droit d'être spécialisé dans une partie déterminée de l'électronique. Depuis l'antenne jusqu'au haut-parleur, en passant par l'alimentation, tous les circuits électriques doivent lui être familiers. Il doit savoir en détecter rapidement les défauts, et être à même de les corriger. Sans être un cours complet de radio, ni un recueil de tours de main, cet ouvrage s'adresse précisément à tous ceux qui veulent comprendre leur travail. Ce premier tome traite uniquement de l'alimentation et de la basse fréquence : filtrage, ronflement et montages pour le compenser, circuits connecteurs de tonalité, contre-réaction, constituent une source d'idées fort utiles. L'ordre rationnel est suivi : alimentation (circuits, valves, transformateurs, redresseurs secs, etc.). Les circuits basse fréquence avec leurs lampes sont étudiés en détail et de très nombreux schémas facilitent beaucoup la compréhension des exposés. (Société des Éditions Radio, éd., 960 fr.)

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE, 24, rue Chauchat, Paris (9<sup>e</sup>). — Ajouter 10 % pour les frais d'expédition. C. C. P. 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

# LES DANSEURS MASQUÉS DE LA GROTTA D'ADDAURA

**L**ES découvertes de représentations humaines dues à nos ancêtres des temps préhistoriques continuent à se succéder et ont d'autant plus d'intérêt qu'elles sont plus rares que les figurations d'animaux. La plus récente a eu lieu dans la petite grotte d'Addaura (Sicile), où l'on a aussi trouvé des objets usuels et des ossements d'animaux qui sont typiquement du paléolithique supérieur italien. C'est accidentellement qu'en détachant les concrétions d'une paroi, une explosion, ordonnée pour détruire un dépôt de bombes, révéla une série de gravures d'hommes et de femmes. Les personnages sont mieux traités que les animaux qui les accompagnent : fines et même élégantes, leurs silhouettes présentent du mouvement et de la vie.

Ces trouvailles répétées

Au centre deux hommes ➡ semblent planer dans l'espace en « acrobates »; debout à gauche, trois individus les contemplent; au-dessus, deux autres avec masques à bec d'oiseau, paraissent danser bras levés. En bas, à droite, deux porteurs de lance leur tournent le dos; derrière, jambes pliées, un personnage s'avance. Invisible ici, un homme semble transpercer un daim. Les personnages sont nus, les visages sans détails ou masqués; certaines têtes surmontées d'imposantes coiffures (ou chevelures). Pieds et mains ne sont pas indiqués.



(Photo M. Bovio)

## SCIENCE ET VIE

prouvent, certes, que les préhistoriques se permettaient de reproduire leurs semblables (dessin, gravure, sculpture), mais on n'en remarque pas moins l'absence de détail des visages, pour la plupart masqués. La face humaine demeurait-elle « tabou » ? On s'explique mal, aussi, l'inexistence des

maines et pieds, bras et jambes se perdant dans la roche. On ne saurait imputer ces lacunes à un manque d'habileté des artistes : leur talent réaliste n'est plus à démontrer.

On peut se demander si la figuration de l'être humain n'était pas soumise à certaines conditions magiques et, comme

telle, réservée à des scènes rituelles, à tendance ésotérique : initiation d'adolescents à la guerre, chasse, sorcellerie, érotisme ? Toujours est-il qu'on ne possède, de cette époque, que fort peu de représentations d'hommes se livrant à une activité purement domestique.

Y. A.

## POMPE, COMPRESSEUR, COMPTEUR OU EMBRAYAGE

**V**OICI une pompe qui présente la particularité — et l'avantage — d'assurer à vitesse lente un débit constant, sans turbulence. Utilisée surtout jusqu'ici dans l'industrie vinicole, elle est composée seulement de trois pièces simples et robustes : un piston A solidaire d'un axe creux C, un corps de pompe constitué par un anneau circulaire (ou tore) B, et un disque D qui coupe le tore B en deux parties diamétralement opposées. Ce disque est lui-même entraîné par l'axe C grâce à deux ergots R. L'extrémité E de l'axe creux communique avec l'orifice  $O_1$  situé à l'arrière du piston A alors que  $O_2$  communique avec l'extrémité S.

En tournant dans sa cham-

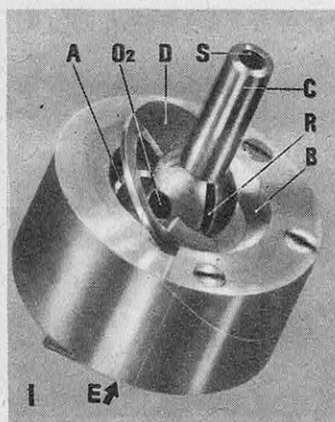
bre circulaire, le piston aspire le liquide par  $O_1$  tandis qu'il le refoule par  $O_2$  et cela tant que le disque D obstrue le tore (I). Lorsque le piston se présente devant le disque (II), celui-ci lui offre une partie évidée qui permet son passage dans l'autre secteur où l'opération continue (III).

Ce dispositif évite les phénomènes de brassage et d'émulsion qui, dans le vin, nuisent à la conservation et à la limpidité; avec les liquides volatils, ils entraînent des pertes par évaporation et peuvent engendrer, avec les hydrocarbures, des effets électrostatiques.

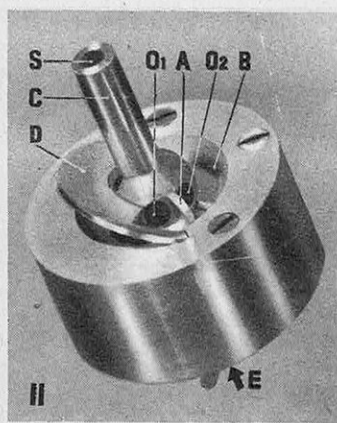
La pression du refoulement augmentant avec la vitesse de rotation, cette pompe peut servir comme compresseur, par exemple

sur les armoires frigorifiques où l'espace est restreint. On peut aussi bien faire tourner le piston sous l'action d'un débit liquide, et la pompe « Pelladeau » fonctionnerait alors en compteur. Enfin en supposant que le piston et sa chambre circulaire soient mobiles, si l'on freine plus ou moins le passage du liquide dans l'axe creux dont on relie E et S, on réalise un embrayage hydraulique.

Comme on le voit, cette pompe, d'invention française, très indiquée pour régulariser le débit des conduites de chauffage central et des pipelines, est susceptible d'autres applications très variées. Signalons une réalisation en plastique pour pomper les acides et une autre en résine spéciale pour transfuser le sang.



I Le piston tournant



II ... traverse le disque



III ... et passe au secteur opposé.

# LA VIE DE LA SCIENCE

## TÉLÉVISION

**Que coûtera la couleur?** — Aux Etats-Unis on considère que le passage à la télévision en couleurs va être plus laborieux que ne le fut celui de la radio à la télévision ordinaire. On pense que les premiers récepteurs coûteront entre 400 000 et 600 000 Fr et auront des écrans de 30 à 40 cm. Sur le prix qu'ils coûteront lorsqu'on aura atteint la production en grande série, les spécialistes ne s'accordent pas : la maison Emerson se prétend capable, en dix-huit mois, de sortir un poste avec écran de 40 cm pour 240 dollars (moins de 100 000 Fr), mais la plupart de ses concurrents assurent qu'il faudra compter que le prix sera le double d'un poste équivalent en noir et blanc.

## MODÉLISME

**Trop court.** — La réussite ne tient parfois qu'à un fil : le 11 octobre dernier, sur la plage de Sidi-Ferruch, J.-C. Caillou (ci-dessous, à dr.), de l'A.I.A. Alger-Maison-Blanche, battait le record du monde de vitesse pour hydro modèle réduit, en vol circulaire contrôlé, catégorie 5 cm<sup>3</sup>. Son appareil avait atteint la vitesse de 170,100 km/h. Ce record



du monde a été homologué par la Fédération Internationale.

Le même jour son camarade de club, Vescovi avec un autre modèle hydro, doté d'un moteur 10 cm<sup>3</sup>, dépassait largement le record du monde de sa catégorie. L'homologation fut refusée : le câble par lequel Vescosi tenait en laisse son appareil, n'avait pas la longueur prescrite (19,60 m pour les 10 cm<sup>3</sup>, or il s'était servi d'un câble de 16,50 m, réglementaire pour les 5 cm<sup>3</sup>).

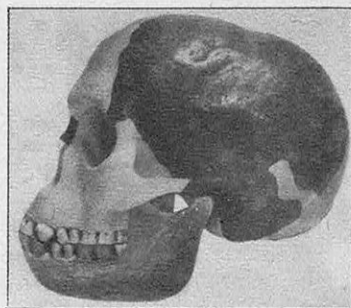
## PALÉONTOLOGIE

**L'homme de Piltdown n'est plus.** — Près de deux cents mémoires et peut-être autant de querelles, le tout aboutissant aujourd'hui à une émotion aussi considérable que le fut le retentissement de la découverte, ces références donnent à l'affaire de l'Homme de Piltdown quelques droits à être considérée comme une des grandes escroqueries scientifiques du siècle.

L'affaire se résume rapidement. Entre 1908 et 1913, des débris ci-contre (foncés sur le cliché) d'un crâne et d'une mâchoire jugés très anciens (200 000 à 500 000 ans) furent découverts dans le Sud de l'Angleterre. Le monde savant s'émeut : la mâchoire de cet « Homme de Piltdown » ne correspond pas à l'idée qu'on se faisait alors de l'évolution de la lignée humaine. Doit-on tout reconsidérer ? De là des discussions, des querelles. Elles portent sur l'interprétation, non sur l'authenticité. C'est seulement en 1949, qu'un dentiste de Clapham informe le British Muséum des doutes que lui inspirait la mâchoire du plus ancien habitant connu des îles Britanniques. Il y voit, savamment maquillé, un maxillaire de chimpanzé. On nomme une commission, on applique au fossile une méthode permettant de déterminer l'âge d'un objet

archéologique d'après sa teneur en fluor : elle révèle que les os n'étaient guère âgés de plus de cinquante mille ans. Une nouvelle épreuve du même genre, toute récente, a révélé (et le fait fut confirmé par un autre test portant sur la teneur en azote) que, si le crâne était authentique, la mâchoire était fautive ; elle avait été vieillie par un badigeonnage au bichromate de potasse. En outre, les dents avaient été limées.

Le rapport des experts conclut que les chercheurs qui ont pro-



cedé aux fouilles de Piltdown ont été victimes d'une mystification fort adroite. Rien ne prouve plus que le crâne, et les autres fragments, n'ont pas été apportés sur les lieux... Un haut lieu de la préhistoire britannique perd son prestige. Que ceux qui ont oublié Glouzel jettent la première pierre au légiste Dawson (mort en 1916) dont le nom reste lié à la découverte du crâne aujourd'hui déchu.

## MÉDECINE

**Mal du siècle.** — Le docteur « Journal of the American Medical Association » signale un nouveau type de torticolis bénin, mais désagréable, dont un de ses correspondants médecins eut la révélation lorsqu'il vit pénétrer dans son cabinet un couple bizarre : la femme avait

un torticolis qui rejetait sa tête vers la droite, tandis que la tête du mari était déviée vers la gauche.

La prophylaxie est simple : relever l'écran du poste de télévision.

**Des yeux neufs.** — En Corée, la chirurgie esthétique fait florès, certaines jeunes personnes du pays s'efforçant d'américaniser leurs traits. La clientèle n'étant pas très argentée, le praticien de Séoul opère sans luxe et de façon assez superficielle : il



se borne à débrider les yeux et à débarrasser les paupières des tissus adipeux qui donnent l'air « endormi ». (Il vient, sur notre cliché, d'achever l'œil le plus proche de lui.) Ce chirurgien aurait déjà ainsi assuré plus de 1 000 victoires aux canons (esthétiques) de l'Occident.

#### **Des jumeaux d'âge inégal.**

— On a signalé, d'Australie, la naissance de deux « jumeaux » venus au monde à 56 jours d'intervalle, et pesant l'un 2 kg et l'autre 3.

Le fait, n'est pas unique : la revue anglaise **Lancet** rappelle le cas de deux jumeaux nés en Irlande, en 1880, à 44 jours d'intervalle et surtout le record d'une Sicilienne qui, en 1808 accoucha 2 fois en quatre-vingt-deux jours.

A vrai dire, l'interprétation biologique de ces phénomènes reste douteuse, et jusqu'ici ne précise pas formellement s'il s'agit de jumeaux conçus le même jour, mais dont l'un a été retardé dans son développement, ou bien si les deux frères sont issus de deux conceptions différentes espacées dans le temps.

## RECHERCHES

### **Radioactivité en bouteilles.**

— Une mission secrète sur les bords du Rhin, même en pleine guerre, n'est pas incompatible avec la dégustation de quelques bonnes bouteilles. Et, quand on a du cœur, on pense à ses amis. C'est pourquoi, au début de 1944, un espion américain, Samuel Goudsmit, fit parvenir aux experts de Washington, un petit colis de bouteilles d'eau du Rhin, auxquelles il joignit une bouteille de vin, en précisant « Vérifier aussi la radioactivité de ceci ».

Les experts, après avoir consciencieusement recherché la radioactivité de l'eau du Rhin (on estimait, aux Etats-Unis, qu'elle servait peut-être au refroidissement d'une pile atomique allemande), s'attaquèrent au vin. Et Goudsmit reçut ce message (secret) : « Eau négative. Vin positif. Envoyez d'autres échantillons ».

### **Bateau-pile ou simple « bateau » ?**

— Ralph Mac Cabe, un Américain, s'est avisé que la mer constitue un gigantesque électrolyseur. Sur le principe de certaines bouées autolumineuses, cet inventeur dit avoir réussi, après vingt-neuf essais infructueux, à construire une coque de 60 cm de long qui se déplace à 5 km/h, grâce à un moteur électrique de 1/500<sup>e</sup> de cheval, alimenté — si l'on peut dire — par l'eau de mer. Cette coque est en zinc et porte une série de plaques en alliage de cuivre. Grâce à un dépolarisant (dont l'inventeur garde le secret)



le courant produit atteint 3 ampères sous 1 volt.

Le procédé peut paraître séduisant — encore que la relation « longueur de coque-puissance » soit assez faible — mais on peut se demander comment on remédiera à l'usure de la coque en zinc et surtout à la fixation et la prolifération des coquillages sur les éléments de cette pile d'un nouveau genre.

### **Le germanium moins cher.**

— Le germanium fait l'objet, de la part de l'industrie radioélectrique, d'une demande croissante. On l'emploie pour construire des diodes et des triodes (aussi appelées « transistors ») qui ne nécessitent aucun filament de chauffage, et qui, en consommant très peu, durent très longtemps.

Toutefois, l'utilisation du germanium est freinée par les difficultés qu'on a pour le préparer et, aussi, par le fait que, tout en étant aussi répandu que le plomb à la surface de la Terre (soit 4 à 7 g par tonne de sol), le germanium ne se rencontre (avec une concentration élevée) dans aucun minerai. Pour ces raisons, 1 kg de germanium pur coûte 300 000 Fr environ.

Or, à l'usine Omori, de la Compagnie du Gaz de Tokyo, on a mis au point un procédé qui permet d'obtenir du germanium en filtrant les sédiments des déchets liquides de la fabrication du gaz.

Le résidu ainsi obtenu est chauffé avec des goudrons, puis distillé en présence de gaz chlorhydrique. Le tétrachlorure de germanium, qu'on obtient, est transformé en oxyde de germanium d'où, par action de l'hydrogène à 900°, on extrait le germanium proprement dit. Sa pureté est de 99,99 % et son prix de 50 % au-dessous des cours actuels.

Dès maintenant, l'industrie japonaise envisage de produire 100 kg par an, grâce à ce procédé qui permet aussi d'obtenir facilement le gallium, autre corps appelé à jouer un rôle vraisemblablement important dans l'industrie électronique.

**Bombard oublié.** — Deux auteurs américains viennent de publier un passionnant ouvrage

**The Road to Abundance** (*La Route de l'Abondance*, Mc Graw-Hill, éd.) pour montrer que le genre humain, bien que toujours plus nombreux, n'est pas menacé par la disette, car la chimie peut remédier aux défaillances de l'agriculture et à l'épuisement des mines. Thèse sympathique qu'a soutenue ici Alex. Vexliard dans son article « Le Monde est riche ». Un regret pourtant : les auteurs évoquant les ressources inépuisables qu'offre la faune minuscule des mers parlent des expériences d'alimentation au moyen du plancton qui furent pratiquées sur le **Kon-Tiki...** mais ils ne font nulle mention du docteur Bombard, pour qui le plancton fut l'élément indispensable, et parfois même exclusif, d'un régime qui ne bénéficiait pas, comme sur le **Kon-Tiki**, de l'appoint d'importantes provisions.

Omission regrettable, certes, mais, nous-même, avons-nous fait de l'exploit de notre compatriote tout le cas qu'il mérite ?

## CINÉMA

**Un tour de force cinématographique.** — Au XIV<sup>e</sup> Congrès du film scientifique, M. J. Leclerc a présenté un essai sur la cinématographie du mouvement apparent des constellations boréales. Pour réaliser ce petit film, il a utilisé un appareil 35 mm entraîné par un moteur démultiplié, prenant une image par minute, à raison de trente secondes d'obturation et trente secondes d'exposition. Il ne pouvait dépasser trente secondes de pose sans risquer un léger filage. Sur l'appareil était monté un objectif de 28 mm ouvert à F : 2.

La pose étant insuffisante pour obtenir une bonne impression, il fallait ensuite hypersensibiliser le film aux vapeurs de mercure pendant vingt-quatre heures, après quoi on le développait pendant dix-huit minutes dans un bain négatif spécial à 10°.

Résultat de onze nuits d'essais dont les cinq meilleures bandes seules furent présentées, le film montre les constellations tournant autour de l'étoile polaire.



Une lampe de 20 W, placée près de l'appareil, éclairait, comme le montre la photo, les premiers plans.

Obtenu avec un appareil photographique 6 x 6 ouvert à F : 4,5 ; film Plus X Kodak (pose deux heures) braqué sur l'étoile polaire, le cliché ci-dessus montre ce même mouvement apparent des étoiles (où, plus exactement le mouvement de rotation de la terre autour d'un axe fixe par rapport aux étoiles).

## MÉTÉOROLOGIE

**Pluie artificielle et « surensemencement ».** — La glace carbonique, puis les fumées d'iode d'argent, avaient donné il y a quelques années l'espoir qu'on pourrait un jour contrôler les précipitations atmosphériques. Les premiers résultats paraissaient probants. En France même, les fusées à l'iode d'argent remplissaient à l'automne 1950 le barrage de la Vallat, dans la vallée du Gier. On leur demanda encore, en décembre 1953, d'alimenter Roanne dont les réserves en eau touchaient à leur fin.

Aux Etats-Unis, où la sécheresse est une menace infiniment plus grave qu'en France, de grands espoirs avaient été placés dans le contrôle des pluies. De nombreux mécomptes, et surtout l'hostilité des services météorologiques officiels, ont développé le scepticisme à cet égard. Pour en avoir le cœur net, le président Eisenhower vient de confier à une commission présidée par une personnalité indé-

pendante, le capitaine de vaisseau en retraite Howard T. Orville, le soin de faire le point de la question.

Les déclarations du commandant Orville au cours de sa première conférence de presse ont été assez rassurantes quant à l'avenir de ces méthodes. L'ensemencement à dose convenable des nuages par les fumées d'iode d'argent provoque bien la pluie. Mais le « surensemencement », avec une densité de cristaux trop élevée, dissipe le nuage. On expliquerait ainsi les résultats contradictoires obtenus par les « faiseurs de pluie » américains, et la possibilité de contrôler, de la sorte, les précipitations locales.

### Guerre météorologique.

— Au cours de la même conférence de presse, le capitaine de vaisseau Orville a donné son avis sur les possibilités de la guerre météorologique. Sa conclusion rejoint celle des physiciens de la General Electric qui sont à l'origine des premières expériences de contrôle : que l'on envisage la production répétée de pluies torrentielles ou l'assèchement d'un territoire, la guerre météorologique est aujourd'hui tout à fait possible.

Ses résultats dépendront surtout de la position géographique des pays intéressés. L'U.R.S.S., a-t-il affirmé, serait des plus vulnérable. Cela tient, en particulier, à sa distance des océans d'où elle reçoit l'eau, et à la faible quantité qui l'arrose ; la moindre réduction pourrait être désastreuse pour sa production agricole. Au contraire, l'Amérique du Nord, d'après le commandant Orville, ne risquerait guère qu'une réduction des pluies tombant en Alaska et dans l'Ouest du Canada.

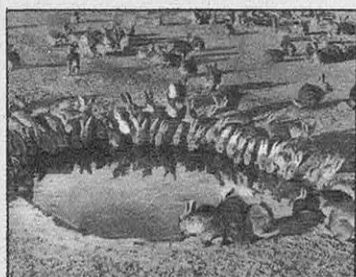
La situation de l'Europe occidentale n'a pas été examinée. Il semble bien cependant que les conclusions soient pour nos régions aussi optimistes que pour l'Amérique du Nord. L'ensemencement général à l'iode d'argent des systèmes nuageux venant de l'Ouest accélérerait la retombée de l'eau, augmenterait les pluies dans les régions voisines de l'Océan et les diminuerait plus à l'Est, mais sans qu'il

en résulte de désastre agricole.

Il n'est pas interdit de se demander si la vulnérabilité russe à cette arme n'est pas l'une des raisons qui ont conduit le Président Eisenhower à proposer de vouer désormais l'atome à des usages pacifiques.

## BIOLOGIE

**Pris sur le fait.** — Les Australiens semblent avoir très à cœur qu'on puisse leur reprocher les épidémies de myxomatose et ils ne se font pas faute de montrer (mais on le sait)... que c'est le lapin qui a commencé. Des photographies récemment par-



venues des antipodes montrent non seulement des terres rasées par les lapins mais (ci-dessus) un trou d'eau en voie d'être asséché par les envahisseurs. Car non contents de ruiner les pâturages, ils vident aussi les abreuvoirs.

## DISTINCTIONS

**Pas de Nobel atomique.** — Les prix Nobel 1953 se signalent par le fait qu'il n'y a pas de lauréat « nucléaire ». Ils ont récompensé le physicien Fritz Zernike, de Groningen (Pays-Bas) pour ses travaux sur le microscope à contraste de phases ; le chimiste Hermann Staudinger, de Fribourg (Allemagne)

pour ses recherches sur les grosses molécules ; et les docteurs Adolf Krebs (Grande-Bretagne) et Fritz Lippmann (E.-U.) pour leurs études portant sur certains processus du métabolisme de la cellule vivante. Nos photographies montrent, de gauche à droite : le roi de Suède remettant sa récompense au Pr Krebs, puis les sourires du Dr Lippmann et du Pr Staudinger dans les mêmes circonstances.

## AVIATION

**Avion de transport ou citerne ?** — C'est la question que se posent les responsables de la Boeing Aircraft Co à propos du 707, qui est le premier projet américain d'avion de transport (en principe du moins) à réaction.

Le Boeing 707, qui est nettement plus avancé que les projets Douglas et Lockheed, aura un poids total de 86 t, une vitesse de croisière supérieure à 900 km/h, et une autonomie de 4 300 km. Il pourra transporter jusqu'à 100 passagers.

Mais ses quatre réacteurs J 57 (5 000 kg de poussée chacun) consommeront environ trois fois plus que les quatre moteurs du DC 6 B... qui ne croise qu'à 500 km/h. Les voyageurs veulent aller vite, mais ils veulent, aussi, payer le moins cher possible. Or le 707 ne coûte pas seulement trois fois plus cher en carburant que le DC 6, il coûte aussi trois fois plus cher à l'achat (1 milliard et demi !)

La parole est aux compagnies aériennes : si elles ne veulent pas du 707, celui-ci deviendra une citerne volante pour le ravitaillement en vol des B 47 dont il est dérivé.

**Le Sabre, unité de mesure.** — Au début de novembre la construction des F 86 Sabre et des

F 100 Super Sabre fut arrêtée : 32 000 employés des usines de la North American Aviation Inc. à Fresno, Los Angeles et Columbus, en grève, réclamaient une augmentation qui, d'après le président de la Compagnie, aurait eu pour conséquence d'augmenter les frais généraux de plus de 95 millions de dollars par an... ce qui représenterait la perte de 475 « Sabre » — huit fois plus qu'il n'en fut descendu en Corée !

Il n'a pas précisé, en nombre de Sabre, ce que coûtait la fermeture prolongée (six semaines au moment où nous écrivons).

## CONCOURS

**Spécialistes, à vos plumes.** — Trois prix du Livre technique viennent d'être créés.

Le Syndicat général des industries mécaniques et transformatrices des Métaux attribuera en février 1955 un prix de 100 000 Fr à un livre, de 150 à 500 pages dactylographiées, sur un sujet de technique mécanique tel que outillage pneumatique, locotracteur, outils de coupe, aciers spéciaux, etc. L'éditeur Eyrolles, qui publiera l'ouvrage, remettra 50 000 Fr à l'auteur, cela, sans préjudice des droits d'auteur. Remise des manuscrits avant le 1<sup>er</sup> octobre 1954. Renseignements : 11, avenue Hoche, Paris (8<sup>e</sup>).

La Fédération Nationale du Bâtiment couronnera dans des conditions semblables, le 31 mars 1955, 200 à 500 pages sur un sujet bien défini relatif à une spécialité ressortissant à son industrie. Manuscrits remis avant le 31 décembre 1954 ; montant du prix : 150 000 Fr plus 100 000 Fr du même éditeur, dans les mêmes conditions. Renseignements : 19, rue Lapérouse, Paris (16<sup>e</sup>).

Enfin, la Fédération Nationale des Travaux Publics attribuera, le 1<sup>er</sup> février 1955 à un texte de 150 à 500 pages, un prix de 150 000 Fr, également doté de 100 000 Fr. La nomenclature des sujets s'étend du terrassement aux appareils de levage, aux pylônes, etc. Manuscrits remis avant le 1<sup>er</sup> novembre 1954. Renseignements : 3, rue de Berri, Paris (8<sup>e</sup>).





**La centralisation  
de tout le courrier  
sur un poste  
grâce au**



**Dicté au boîtier de commande...**

## **MAGNÉTOPHONE TÉLÉCOMMANDÉ**

**P**OUR le magnétophone, plus de transports où on risque de le dérégler : le patron, dans son bureau, dispose d'un microphone et d'une boîte aux multiples boutons. Il peut ainsi, bien que simplement relié au magnétophone par un câble à plusieurs conducteurs, en commander à distance les diverses manœuvres : mise en marche, d'arrêt, de rebobinage, etc. Il

peut dicter à l'aide de son micro, reproduire immédiatement son enregistrement, rebobiner, effacer, etc. Tout cela à l'aide d'un boîtier pas plus encombrant qu'un téléphone.

### **Un centre de dictée**

Ce n'est pas tout : cette télécommande permet de relier à une même machine, surveillée par une standardiste, plusieurs dicteurs disposant chacun de la petite boîte magique. Ainsi on peut constituer un centre de dictée qui porte au maximum le rendement de la machine.

De son côté, la dactylo, à son tour, peut commander l'appareil, soit directement par les touches du tableau, soit au moyen d'une pédale assurant les arrêts et la répétition du dernier mot dicté. Les commandes d'enregistrement sont verrouillées, ce qui évite d'effacer involontaire-



**... le courrier s'enregistre à portée de la dactylo**

## SCIENCE ET VIE

ment un texte. D'autre part, un signal avertit le dicteur, et aussi la dactylo, que l'enregistrement est sur le point d'être terminé. On règle l'appareil pour que ce coup d'alerte se produise deux ou trois minutes avant la fin, la machine possédant une capacité de quatre heures environ. C'est dire qu'elle assure aisément l'enregistrement des conférences.

### Vers l'enregistrement du cinéma

Nous avons eu l'occasion de montrer, déjà, les multiples applications du magnétophone : il tend à supplanter le disque pour les émissions musicales, sa grande fidélité conférant aux enregistrements une qualité jusque-là inconnue.

Mais l'inscription magnétique n'est plus limitée aux fréquences audibles, c'est-à-dire comprises entre 50 et 16 000 périodes par seconde. On enregistre des oscillations ultra sonores jusqu'à 100 000 périodes par seconde et même davantage, ce qui doit permettre de diffuser les applications industrielles d'ordre mécanique, les recherches scientifiques liées aux ultra sons. On peut même entrevoir l'avènement de procédés de

cinématographie magnétique dans lesquels les oscillations correspondant aux images seront inscrites sur un support métallique.

Toutes ces applications impliquent, cela va de soi, de nombreux perfectionnements, et une évolution vers la simplicité. Que la machine puisse servir au directeur aussi bien qu'à la dactylo sans qu'on ait à la déplacer, constitue l'une de ces améliorations indispensables. L'intérêt de cet automatisme est évident. Techniquement cette réalisation française est fort simple. L'appareil comprend trois petits moteurs à deux vitesses de défilement et un tableau de contrôle direct à touches qui commande toutes les opérations utiles : arrêt, enregistrement, lecture, marche avant rapide, réembobinage, etc. Un compteur précis assure un repère exact de l'enregistrement et permet de déterminer à l'avance l'arrêt sur une position déterminée. A ce tableau de contrôle peuvent s'ajouter plusieurs boîtiers (autant qu'il existe de services utilisant l'appareil) présentant les mêmes touches de manœuvres, mais reliés simplement par câble à la machine.

P. Hémarquinier

## MAGNÉTOPHONE A LARGE BANDE SOUPLE

**R**EVENANT en quelque sorte à l'idée que Thomas Edison mit en œuvre lors de la réalisation de son premier phonographe, c'est-à-dire l'enregistrement sur un cylindre animé d'un mouvement de rotation et de translation devant l'enregistreur de façon à obtenir en définitive un tracé en spirale sur sa surface, l'appareil magnétique ci-contre utilise, non un fil ou une bande magnétique de faible largeur, mais une bande large. Celle-ci se place sur le cylindre de la machine que la tête magnétique parcourt à la faveur d'un mouvement de translation. La jeune fille tient ici, pour en montrer la souplesse, une bande dans laquelle elle a passé la main. Suivant le modèle, cette machine magnétique est à la fois enregistreuse et reproductrice, ou peut simplement reproduire. La durée d'audition d'une bande est de quinze minutes et le poids de la machine de 6 kg environ. La règle visible devant l'appareil permet par exemple de repérer l'enregistrement. La souplesse de la bande autorise son expédition à plat sous enveloppe. D'autre part il semble plus simple et plus rapide d'enlever une large bande enregistrée que de réembobiner un fil.



Le problème de l'expédition d'enregistrements magnétiques a déjà été résolu au moyen de disques souples en matière plastique. Ainsi, comme le phonographe, mais en ordre inverse, l'enregistrement magnétique aura connu le disque et le cylindre.

# LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX<sup>e</sup> — TÉL. : TAI 72-86

## NOUVEAUTÉS N° 2

**CULTURE POTAGÈRE MODERNE.** Belot A. Sol, engrais, couches, semis. Définition des principaux termes horticoles. Etude des différents légumes. Travaux du mois. 432 p., 13 × 19,5, 146 fig. 1953.. **1 200 »**

**LES CENT ET UN TRUCS DU JARDINIER.** Boileau C. 155 p., 14,5 × 20. 1953..... **300 »**

**AIDE-MÉMOIRE DU MÉTREUR EN CHARPENTE EN BOIS ET MENUISERIE.** Barbier M. et Prévot H. **Charpente en bois et escaliers :** ouvrages en bois neuf. Ouvrages en location. Ouvrages à façon. Escaliers. **Menuiserie :** menuiseries extérieures de bâtiment. Menuiseries intérieures. Agencement. Ouvrages en bois de choix. Ouvrages en location. Parquetages. Mains courantes. 231 p., 19 × 28, 46 fig. 1953..... **1 600 »**

**MAGASINS D'AUJOURD'HUI.** L'installation. L'aménagement. La modernisation. Enseignes. Vitrites. Étalages. Intérieurs. Un texte détaillé, technique et pratique, sur les modalités d'installations ou de modernisation spéciales à la profession traitée; des plans et des croquis cotés permettant l'exécution; des photographies d'extérieurs, de vitrines et d'intérieurs représentant des réalisations récentes. Chaque volume 22 × 28. Illustrations sur papier couché. Cartoné..... **1 200 »**

**Volumes parus :** 1. Epicerie. 2. Lingerie. 3. Chaussures. 4. Librairie-Papeterie. 5. Boucherie. 6. Coiffeur hommes et dames. 7. Tissus. 8. Mercerie. Laines. 9. Poissonnerie. 10. Pharmacie. 11. Sports et camping. 12. Cafés, Restaurants, Bars. 13. Boulangerie-Pâtisserie. 14. Tailleur hommes. 15. Tailleur dames. 30 autres volumes à paraître avant fin 1954.

**ASTRONOMIE STELLAIRE.** Delhaye J. (Coll. A. C. n° 284). Caractéristiques intrinsèques. Position et mouvements des étoiles. Détermination de distances en astronomie stellaire. Amas stellaires. Structure du système galactique. Etude cinématique du système galactique. Notions de dynamique galactique. Les systèmes stellaires extra-galactiques. 212 p., 11 × 16,5, 49 fig. 1953..... **250 »**

**NOTRE SOLEIL.** Rousseau P. Destin du soleil, destin des hommes. Anatomie du soleil. Histoire d'un rayon de soleil. Du point de vue de Sirius. Avenir du soleil. 254 p., 13 × 20, 48 fig. 9 pl. hors texte. 1953. **650 »**

**NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE CHIMIE GÉNÉRALE, À LA LUMIÈRE DES THÉORIES MODERNES.** Pascal P. Evolution des idées sur la nature de la matière. La structure lacunaire et discontinue des choses. Structure de l'atome matériel. Modification de la structure nucléaire. Structures moléculaires et ioniques. Macrostructures. Mécanisme du groupement des atomes et des ions. La cinétique chimique. Evolution et équilibre des systèmes chimiques. Représentation graphique des systèmes. Etude particulière des solutions liquides. Systèmes dispersés. 550 p., 16 × 24, 243 fig., 7 pl. hors texte documents photogr. 1953..... **3 600 »**

**CHIMIE ANALYTIQUE APPLIQUÉE À LA MÉTALLURGIE.** Huybrechts M. Il ne s'agit pas d'un simple recueil de recettes ou de procédés normalisés : chaque procédé de dosage est précédé d'un exposé des principes théoriques qui lui servent de base. Des méthodes nouvelles sont décrites. C'est un livre indispensable dans les laboratoires d'analyse industrielle. 472 p., 16,5 × 25, 126 fig., 3<sup>e</sup> édition. 1953..... **2 800 »**

**DICTIONNAIRE TECHNOLOGIQUE (HOYER-KREUTER).** Schlomann A. Métiers. Industrie et ses bases scientifiques. Industrie minière et hauts fournaux. Traitement des minerais. Matières premières. Matières industrielles. Outillage. Produits finis et demi-finis. Electrotechnique. Technique téléphonique et télégraphique. Poids et mesures. Technique du film. Industrie optique. Armurerie. Technique médicale et hygiène. Prévoyance contre les accidents. Constructions. Technologie chimique. Agriculture et Sylviculture. Industrie des comestibles. Industrie textile. Commerce. Foires. Banques. Douanes. Jurisprudence et autres spécialités.

**Tome I.** Deutsch-Englisch-Französisch.

**Tome II.** English-German-French.

**Tome III.** Français-Allemand-Anglais.

Les 3 volumes (750 p. chaque, format 19 × 26, reliure

pleine toile). 6<sup>e</sup> édition..... **25 000 »**

**LES ACCIDENTS DU TRAVAIL.** Lasne M. et R. (Régime général et régime agricole). Les maladies professionnelles. L'hygiène et la sécurité. La médecine du travail. 207 p., 11,5 × 17. 1953..... **585 »**

**TRAVAUX FÉMININS, COUPE ET COUTURE.** Floret M. Le crochet. Le tricot. Couture. Les points de fantaisie. Les jours sur toile. Racommodage. Confection de linge de maison. Le point de croix. Les différentes façons de marquer. Les principales broderies. Layette et lingerie d'enfant. Lingerie pour dames. Coupe et assemblage de vêtements. Utilisation des vêtements usagés. Le filet. Entretien du linge et des vêtements. 355 p., 13,5 × 18, 449 fig. 5<sup>e</sup> édition refondue. 1953. **520 »**

**L'ÉLECTRICITÉ SELON LE SYSTÈME GIORGI RATIONALISÉ.** Cornelius P. Traduit et adapté par Fouillé A. et Denis-Papin M. Lois purement électriques. Forces s'exerçant dans les champs électriques et magnétiques. Le choix du système d'unités et la méthode d'enseignement. Chapitres choisis dans un cours d'électricité. Conclusion. Tableaux. Compléments au texte original. 116 p., 16 × 25, 12 fig. Broché. 1953..... **680 »**

**LES APPLICATIONS PRATIQUES DES RAYONS INFRAROUGES.** Dérivé M. Vues générales sur l'infrarouge. Production de l'infrarouge. Filtration et séparation des diverses radiations. Réflexion de l'infrarouge. Transmission et absorption. La photographie infrarouge. Le séchage par rayonnement infrarouge. Applications du séchage par rayonnement à l'élimination de l'eau. Séchages avec évaporation des solvants autres que l'eau. Séchage et cuisson des peintures et vernis. Traitements thermiques et cuissons. Cellules photo-électriques. Le télescope électronique. Relations entre l'infrarouge et la luminescence. Applications biologiques, physiologiques et thérapeutiques. 431 p., 16 × 23,5, 316 fig., 3<sup>e</sup> édition. 1954..... **3 700 »**

**MANUEL DU FRIGORISTE.** Mironneau L. **Tome I. Production du froid.** Principes physiques. Différents modes de réfrigération. Système à compression. Echangeurs de chaleur. Fluides frigorigènes. Compresseurs. Graissage. Tuyauteries. Montage, mise en marche et arrêt. Fonctionnement. Saumures. Isolation. Besoins du froid. 392 p., 13 × 19,5, 129 fig. 1954..... **1 200 »**

**MANUEL PRATIQUE DU SERRURIER.** Genty H. P. Connaissances générales nécessaires au serrurier. Equipement d'un atelier de serrurerie. Travaux élémentaires de l'atelier de serrurerie. Ouvrages de serrurerie. 176 p., 15,5 × 22, 110 fig. 1953..... **340 »**

**MANUEL PRATIQUE DU TISSAGE A LA MAIN.** Delapchier du Puigau. Matières textiles. Description d'un métier à quatre lames. Montage du métier. Montage de la chaîne. Exécution du travail. Points principaux du tissage. Choix de modèles. Assemblages de couleurs. Quelques mesures. 164 p., 11,5 x 17,5, 90 fig. 24 pl. 1953..... **470 »**

**L'ANGLAIS MARITIME COMMERCIAL.** Bohé P. Traduction partielle de **Chartering and Shipping Terms**, de Bes J., complété par un choix de termes anglais se rapportant aux différents types de navires de commerce et à leur construction. 241 p., 13,5 x 21,5, 1953..... **1 000 »**

**FANTASIES ET PARADOXES MATHÉMATIQUES.** Northrop. E. P. Qu'est-ce qu'un paradoxe? Quelques casse-tête simples (paradoxes pour tous). Le puissant petit 2 et autres miracles (paradoxes en arithmétique). Je le vois, je ne le vois plus (paradoxes en géométrie) Tu ne diviseras pas par zéro (sophismes algébriques) Le voir, c'est le croire. Peut-être (sophismes géométriques). Toujours plus loin (paradoxes de l'infini). Combien de chances? (Paradoxes en probabilité). Cercles vicieux (paradoxes en logique). 225 p., 14 x 22, 106 fig. 1953..... **880 »**

**ABAQUES OU NOMOGRAMMES.** Glet A. Relations entre deux variables. Abaques à points alignés. Abaques à points alignés non basés sur les coordonnées parallèles. Relations entre n variables. Choix des méthodes. 224 p., 16 x 25, 152 fig. 1954..... **1 580 »**

**TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE PHYSIOLOGIE HUMAINE.** Frédéric H. Physiologie de la circulation du sang. Respiration. Appareil digestif et ses annexes. Les glandes à sécrétion externe. Les glandes à sécrétion interne. Les hormones. Régulation thermique. Le système nerveux. Les organes des sens. 812 p., 16 x 24, 218 fig., 3<sup>e</sup> édit. revue et corrigée. 1952..... **3 840 »**

**COLORATION DES MÉTAUX.** Michel J. Nettoyage et décapage. Coloration du fer par oxydation. Patines diverses du fer. Cuivre et alliages. Patines du bronze. Patinage du zinc. Apprêts de l'aluminium. Coloration du nickel et des métaux blancs divers. Coloration de l'étain et du plomb. Patinage des métaux précieux. Patines d'interférences. Le nielle. 256 p., 12 x 18,5, 4<sup>e</sup> édit. refondue et augmentée. 1953..... **520 »**

**FONDEMENTS THÉORIQUES DE LA PHOTOGRAPHIE.** Vassy A. Action de la lumière sur les cristaux d'halogénures. Action de la lumière sur les émulsions non chromatisées. Sensibilisation. Rayons X et rayons gamma. Action des corpuscules chargés. Développement. 146 p., 15,5 x 24, 52 fig. 1953..... **1 000 »**

**MANUEL DE L'INGÉNIEUR.** Hütte. Traduit sur la 27<sup>e</sup> édition allemande. **Tome III.** Statique des constructions. Principes de la construction. Construction des ponts. Construction au-dessus du sol. Installations d'usines. Chauffage et ventilation. Construction des routes. Plan d'aménagement. La construction et le matériel de construction. Fondations. Ouvrages hydrauliques. Barrages-réservoirs et usines hydro-électriques. Alimentation en eau et évacuation des eaux usées. Appendice. 1 472 p., 12 x 19, 2.086 fig., 215 tableaux. Relié toile. 1953..... **5 280 »**  
**Rappel :** **Tome I** ..... **5 280 »**  
**Tome II** ..... **5 280 »**

**COURS DE MÉCANIQUE.** Thomas P. (Collèges techniques). **Tome I.** Le mouvement. Les forces. Réduction et équilibre d'un système de forces. L'équilibre des corps. 288 p., 13,5 x 18. Très nbr. fig. 4<sup>e</sup> édit. 1953..... **530 »**

**Tome II.** Résistance des matériaux. Les mécanismes usuels de transformation du mouvement. Les machines qui produisent l'énergie mécanique. 285 p., 13,5 x 18. Très nbr. fig. 4<sup>e</sup> édit. 1953..... **530 »**

**ÉTUDE DE LA LUBRIFICATION ET CALCUL DES PALIERS.** Leloup L. Théorie hydrodynamique de la lubrification. Étude du palier porteur à coussinet complet. Le calcul du palier porteur à coussinet complet chargé verticalement. 296 p., 16 x 25, 103 fig. 1954. **2 100 »**

**LA VIE ÉTRANGE DES RIVAGES MARINS.** Le Danois E. 192 p., 22 x 28. Nombreux dessins, 84 planches en héliogravure et 16 hors-texte en couleurs. Relié toile. 1953..... **2 950 »**

**L'OISEAU, CET INCONNU.** Howard L. Traduit de l'anglais par Brallion G. **Mœurs des oiseaux. Chant des oiseaux :** Chant des fauvettes, grives et alliés. Chant des mésanges, pinsons, pipits, etc. 224 p., 15 x 21,5, 28 photos hors texte. 1953..... **700 »**

**LA TÉLÉVISION EN COULEURS (Précisions sur...)** Chrétien L. Recherche de la couleur. Notions de colorimétrie. La télévision en noir et la télévision en couleurs. Le système C.B.S. Le système C.T.I. Le système « à séquence de points ». Les tubes « tricolors ». 92 p., 13,5 x 21, 56 fig. 1953..... **360 »**

**COURS SUR LES ONDES ULTRA-COURTES.** Place Y. Théorie élémentaire et applications des ondes métriques, décimétriques, centimétriques. Les systèmes de transmission. Les circuits. Les aériens. Les tubes électroniques. La propagation. La modulation de fréquence. La modulation par impulsions. Applications des ondes ultra-courtes. 185 p., 16 x 25, 232 fig. 1953..... **1 300 »**

**ÉMISSION ET RÉCEPTION D'AMATEUR EN MODULATION DE FRÉQUENCE.** Montages pratiques. Morand G. Caractères particuliers de la modulation de fréquence. La détection en modulation de fréquence. Les limiteurs. Les modulateurs de fréquence. Les correcteurs automatiques de fréquence. Réception dans les bandes d'amateurs. Perfectionnement au récepteur élémentaire. Réception dans les bandes VHF. L'émission d'amateur en modulation de fréquence. Un émetteur simplifié à modulation de fréquence. Un émetteur de trafic modulé en fréquence. Les antennes. Récepteurs de radiodiffusion. 193 p., 13,5 x 21, 113 fig. 1953..... **720 »**

**FORMATION TECHNIQUE ET COMMERCIALE DU DÉPANNÉUR RADIO.** Pericone L. Organisation technique. Préliminaires au dépannage. Le dépannage d'après les symptômes extérieurs. Le dépannage méthodique. Réalignement. Neuf schémas-types. Pick-up. Signal-tracing, etc. Organisation commerciale. Les relations avec la clientèle. Et pour terminer. Étendez votre activité. Les conditions de la réussite. 207 p., 13,5 x 21,5, 35 fig. 1953..... **840 »**

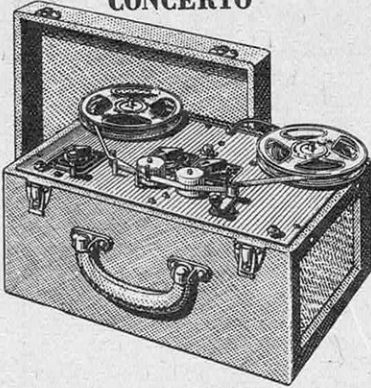
**RADIO-TÉLÉVISION. PRATIQUE DU DÉPANNAGE.** Raffin R. A. Pannes « spéciales » et « particulières ». « Ficelles » du métier. L'oscillographe et le service-man. Méthode de dépannage dynamique « signal tracing ». Réparation des tourne-disques et pick-up. Dépannage des téléviseurs. Tableaux récapitulatifs des pannes radio et téléviseur. 128 p., 13,5 x 21,5. Nbr. fig. .... **450 »**

## UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3.500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5 x 21 : 120 fr. — Franco : 150 fr.

Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.  
 C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

L'ENREGISTREMENT  
MAGNETIQUE  
A LA PORTEE DE TOUS!  
CONCERTO



MAGNETOPHONE COMPLET, présenté en mallette luxueuse gainée, à couvercle démontable et comprenant : • MOTEUR ASYNCHRONE grande puissance • CONTROLE D'AMPLIFICATION par tube néon • PRISES D'ENREGISTREMENT PU-MICRO et RADIO • TÊTES MAGNETIQUES « WATSON » courbe de réponse de 60 à 8 000 périodes avec + ou - 3 db. Défilement 9,5 et 19 cm • AMPLIFICATEUR 5 lampes, puissance 4 watts modulés • HAUT-PARLEUR elliptique ticonal • Utilisation de PETITES ou GRANDES BOBINES donnant 1 ou 2 HEURES d'enregistrement ou de lecture.

Encombrement: 350 x 240 x 210 mm.  
PRIX COMPLET, en ordre de marche avec 1 MICRO et 1 BANDE magnétique ..... 62.000

Notre NOUVEAU MODELE  
CONCERTO II

Mêmes caractéristiques que le CONCERTO ; Mais... Prise de HP supplémentaire. Rebobinage rapide AVet AR. Têtes capotées.

PRIX sans prise synchro ... 81.500  
avec prise synchro ... 85.000

AGENTS REGIONAUX  
EXCLUSIFS DEMANDES  
RADIOBOIS

175, rue du Temple, PARIS (3<sup>e</sup>).  
Tél. ARC 10-74 C.C.P. Paris 1875-41.

ÉCOLE SUPÉRIEURE  
DE BIOCHIMIE  
ET BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, PARIS (7<sup>e</sup>),  
prépare aux carrières de : Laboratoires  
Spécialisés, Chimistes, Biochimistes,  
Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir,

Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

ISOREL

Le premier panneau français en fibre de bois

Les efforts faits ces dernières années pour obtenir des matériaux rationnels, solides et d'emploi économique, ont mis en lumière les extraordinaires possibilités des panneaux en fibre de bois.

Il y a vingt ans, la Société ISOREL présentait les premiers panneaux français. On sait le développement considérable qui s'en suit et aujourd'hui le nom d'ISOREL est pratiquement devenu synonyme de panneaux en fibre de bois.

Disons un mot de la fabrication de ces panneaux : elle part du bois qui, écorcé et tronçonné, est défilé dans des machines perfectionnées donnant des fibres longues. Afin d'obtenir un feutrage, ces fibres sont humidifiées, puis passent sur une table de conformation où se constitue le panneau.

A ce stade, la fabrication est distincte selon qu'il s'agit de produire des panneaux « Isolants » ou des panneaux comprimés dits « Bois Synthétique ».

Pour les isolants, le panneau passe dans un séchoir-tunnel où l'eau s'élimine lentement et où d'innombrables cellules d'air restent emprisonnées entre les fibres, conférant au panneau un pouvoir d'isolation thermique et phonique considérable. Pour les bois synthétiques, les panneaux subissent, après adjonction de liants et de produits de durcissement, l'action d'une forte température et d'une haute pression dans une presse à étages multiples. Ce traitement permet de présenter diverses catégories de panneaux de bois synthétique : les mi-durs, les durs et les extra-durs présentant une belle surface lisse et glacée.

Les panneaux ISOREL isolants et de bois synthétique se présentent sous forme de plaques de grandes dimensions : 3,50 m x 1,55 m et 2,75 m x 1,25 m. Ils se travaillent comme le bois avec les outils usuels du menuisier et toutes les chutes sont utilisables.

L'aspect naturel de l'ISOREL est décoratif et on peut éviter de le peindre. Il constitue cependant un support excellent pour toutes les peintures et peut être recouvert de papier peint. Les panneaux isolants sont utilisés en revêtement de plafonds et de murs et éléments d'interposition des cloisons insonores, sous plancher et sous tous les revêtements de sols, partout enfin où une isolation thermique ou phonique est recherchée. Leur utilisation accroît le confort et diminue les frais de chauffage.

Les panneaux de bois synthétique mi-durs sont utilisés pour les revêtements de murs, cloisonnements, menuiserie. Les panneaux durs sont particulièrement appréciés pour leur possibilité de cintrage, en ébénisterie, carrosserie automobile, caravane camping. Les remarquables qualités de résistance, en particulier à l'abrasion, des panneaux extra-durs, en font un matériau particulièrement propre aux revêtements de sols. Ils peuvent être posés en carreaux découpés, cloués sur vieux plancher ou collés sur béton.

Nous n'avons donné ici qu'un aperçu des possibilités multiples d'utilisation des panneaux en fibre de bois.

La Société ISOREL, 67, boulevard Haussmann, à Paris (8<sup>e</sup>), adressera sur simple demande toute documentation relative à ses fabrications.

UNE  
IMPORTANTE  
INNOVATION

Nouveau radio-phono avec  
3 VITESSES  
alimentation mixte

- Le monde entier et vos disques préférés que vous écouterez SUR ACCUS AUSSI BIEN QUE SUR SECTEUR
- Tourne-disques 3 vitesses 78 tours pour disques standard, 45 et 33 1/3 pour disques MICROSILLONS.
- Band-spread transonic 10 gammes d'ondes.

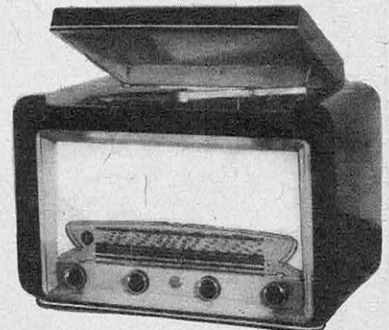
Nous offrons en outre un CHOIX COMPLET de récepteurs fonctionnant sur SECTEURS, PILES ou ACCUS dotés des plus récents perfectionnements techniques.

VENTE DIRECTE  
au comptant ou à CRÉDIT.  
Livraison rapide à frais réduits de tous nos modèles en France et dans toute l'Union Française

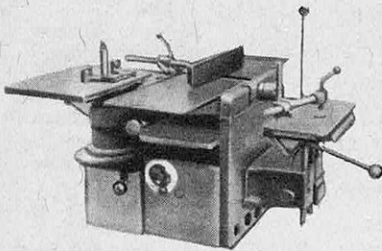
en colis postal

Tous risques de transport à notre charge. Garantie 3 ans.  
Demandez notre catalogue gratuit - sans engagement - et nos nombreuses références à : SERVICE SI

T É L É S O N - R A D I O  
64, avenue Ledru-Rollin, Paris (12<sup>e</sup>)  
(Métro Gare de Lyon).



**COMBINÉE DE 250 mm - 4 OPÉRATIONS**



**RABOTEUSE, DÉGAUCHISSEUSE, MORTAISEUSE, TOUPIE**

Petite machine de qualité pour vous, professionnels artisans, amateurs.

Simple, ne demande aucune connaissance spéciale.

Pratique et peu encombrante.

Robuste, donc peu fragile. Maximum de sécurité.

Documentation sur demande  
CHAMBON, 32. 34. rue de Picpus - Paris-XII<sup>e</sup>

**RIVOLI VOYAGE**

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE DE LA SERVIETTE EN CUIR

(Catalogue gratuit sur demande)



**MAROQUINERIE ET ARTICLE DE VOYAGE**

4, Boulevard de Sébastopol, PARIS

Il sera consenti 5% d'escompte à toute personne se recommandant de la revue.

**B O B I L U X**

**CONSTRUISEZ VOUS-MÊME**

**GRACE A QUIFIX**



TOUTES OSSATURES MÉTALLIQUES : petits hangars, casiers, tables, praticables, roulants, portiques, garages à bateaux, etc.

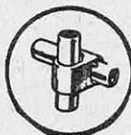
BRICOLEURS, quand vous étiez enfant, vous avez joué au « mécano ». QUIFIX vous apporte aujourd'hui, pour toutes vos constructions, des plus petites aux plus grandes, la même facilité : tubes d'acier et raccords indéfiniment récupérables.

Pas de vis ni de boulons fragiles « mangés » en quelques tours de clé maladroits, quelques clavettes assurent la fixation parfaite de l'ensemble ; un simple marteau suffit pour le montage par auto-serrage.

QUIFIX suit ses fabrications en trois diamètres de tubes : 21 mm, 27 mm et 34 mm.

**ESSAYEZ VOUS SEREZ CONQUIS.**

Documentation gratuite sur demande : RACCORDS QUIFIX, 161, rue de Courcelles, PARIS (17<sup>e</sup>). WAGram 66-71.

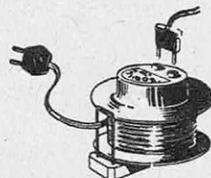


**VOULEZ-VOUS DEVENIR FORT ET MUSCLÉ ?**

- Des épaules larges, des bras volumineux, un dos évasé, des jambes musclées, vous donneront une prestance athlétique qui séduit et en impose.
- Une poitrine développée, des abdominaux puissants vous assureront plus de santé, plus de vitalité.
- La possession de tels muscles n'a rien de magique. Pour les acquérir, il suffit de connaître les VRAIS secrets et procédés d'entraînement.

● Ces secrets, le plus bel athlète d'Europe et de France, Robert Durantou, vous les dévoile dans son cours de développement physique par correspondance, que vous pouvez mettre en pratique immédiatement.

● Quelques minutes d'exercices chaque jour chez vous et, dans un mois, votre nouvelle musculature fera l'étonnement de vos amis. Jugez-en avec la documentation gratuite envoyée sur simple demande (joindre trois timbres pour frais d'envoi) au : CLUB SCULPTURE HUMAINE, Service V, 11 avenue Bieckert, Nice (A.-M.).



**TOUS LES APPAREILS ELECTRIQUES**

**UTILISEZ LOIN DES PRISES**

4,50 m fil sur enrouleur, capacité 1 000 W. Prix au magasin 950 F, (franco 1 000 F) A.L.T.A., 9, rue Mazarine, PARIS (6<sup>e</sup>). C.C.P. PARIS 1724-25

**ÉLECTRO-SCIE**

**SCIE ELECTRIQUE A MAIN**

pour courant alternatif 115-130 ou 220 V. (à préciser) **COUPE SANS EFFORT**

et sans limite de longueur **Bois Métaux-Plastique.** Complète en ordre de marche, avec 3 scies de rechange, prise lumière et 2 mètres de cordon..... **2.900**

FRANCO ..... **3.025**  
Se transforme facilement en SCIE D'ETABLI

Notice sur simple demande **ELECTRO-SCIE, 45, rue de Lisbonne, Paris (8<sup>e</sup>). Téléphone WAGram 03-41 C.C.P. PARIS 6857-13.**

**UNE PUBLICITÉ EFFICACE**

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.

**CONTROLEZ LE PRÉCIEUX DÉTECTEUR DE PANNES**



Avant votre voyage il contrôle le bon état du moteur! Au moindre incident de route : Carburation? Allumage? il vous renseigne! Ses 14 contrôles localisent la panne d'al-

lumage, même sur le moteur arrêté : Vis, condensateur, bobine, fils, bougies, consommation, etc... *Hautes références!* Av. notice illustrée. 1790 fr. fco, 1850 fr. c/rembt (+ Avion). *Brevets Contrôlelec*, 39, r. Arbalète, Paris. C.C.P. 7482-06.

**SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION**

adressez-vous en toute confiance aux Etabl. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5<sup>e</sup>).

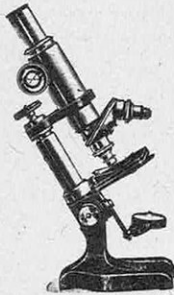
Tél. GOB. 35-38.

Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

**ACHAT - ÉCHANGE**

Liste S.A. envoyée franco. (Maison fondée en 1907.)



Pour Tout, pour Tous,

**LIMPIDOL**

“ Mieux qu'une colle ”

Pour Photos, Papier, Bois, Carton, Porcelaine, Modèles réduits  
Fuites pare-brise, Accrocs housses, etc...

Ne se dessèche pas  
insoluble à l'eau

Vente : Papetiers, Couleurs, Drogues.



**GRANDIR**

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm av. méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

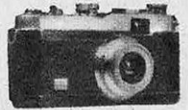
**G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10<sup>e</sup>**

vous conseille FOCA, le 24 x 36 Français de haute qualité.

**SIMPLICITE : LE FOCA STANDARD**

Corps métal léger fondu sous pression, gainé. Parties métalliques chromées ou vernies. Déclencheur sur le boîtier et prise pour flexible. Obturateur à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film : Pose B. 1/25, 1/50, 1/100, 1/500 de seconde. Prise de synchronisation pour lampe éclair ou électronique.

Avec objectif OPLAR F : 3,5 de 35 mm à grand champ (63°) .... 35 362 fr.  
Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm..... 35 974 fr.



**MAITRISE : LE FOCA P.F. 2 bis**

Le FOCA P.F. 2 bis comporte, en plus des caractéristiques STANDARD, des perfectionnements qui lui ouvrent un vaste champ d'action. Son viseur-télémetre, couplé avec l'objectif, rend la mise au point automatique. L'obturateur à rideau à sept vitesses permet d'opérer de

la pose au 1/1 000 de seconde. Synchronisation éclair et électronique.

Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm..... 48 527 fr.  
Avec objectif OPLAR : 2,8 de 50 mm..... 55 983 fr.  
Avec objectif OPLAREX : 1,9 de 50 mm ..... 70 265 fr.

**SUPREMATIE : LE FOCA P.F. III**

Le FOCA III comporte, en plus du FOCA P.F. 2 bis, une gamme de vitesses plus étendue, permettant de l'utiliser dans des conditions défavorables. Obturateur de 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, etc., jusqu'à 1/1 000 de seconde.

Avec objectif OPLAR 3,5 de 50 mm..... 54 651 fr.  
Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm ..... 62 107 fr.  
Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm ..... 76 388 fr.



**OBJECTIFS VISSÉS POUR FOCA**

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles ..... 27 249 fr.  
OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles ..... 14 237 fr.



OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles .... 22 962 fr.  
TELEOPLAR vissé F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles .... 29 851 fr.

**PERFECTION : LE FOCA UNIVERSEL**

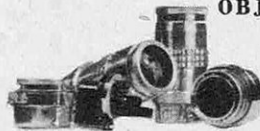
Obturateur de précision à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film. Pose 1 et 2 temps : vitesses 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1 000 de seconde. Prises de synchronisation pour lampes éclair et électroniques. L'oculaire unique du viseur télémetre permet simultanément le réglage des objectifs en distance et le cadrage de l'image. Les six objectifs du FOCA UNIVERSEL sont interchangeables et couplés avec le télémetre.

Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm..... 79 603 fr.  
Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm ..... 88 788 fr.



**OBJECTIFS COUPLÉS POUR UNIVERSEL**

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles ..... 35 210 fr.  
OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles ..... 22 197 fr.  
OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles ..... 39 802 fr.



TELEOPLAR F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles ..... 41 332 fr.  
Le VISEUR UNIVERSEL FOCA : 28, 35, 50, 90 et 135 mm.. 18 370 fr.

Prix toutes taxes comprises. Détaxe exportation pour les colonies et l'étranger.

**G.M.G. REPEND LES ANCIENS APPAREILS EN ECHANGE SERVICE PROVINCE-COLONIES ULTRA-RAPIDE**

Des centaines d'occasions en stock. Avant de vous décider consultez :

**G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10<sup>e</sup>**

Tél. : TAItbout 54-61. C.C.P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.

G.M.G. LE SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h sauf dimanche et lundi.

## SOUS LE SIGNE DU PROGRÈS

CONFORT - ÉCONOMIE - HYGIÈNE

CONORD vient de lancer deux nouvelles machines à laver  
VESTALE et CADETTE

## VESTALE

Le modèle VESTALE se présente sous une forme "BLOC" (hauteur 80 cm, largeur et profondeur 60 cm) en très belle laque blanche cuite au four. Montée sur 4 roulettes caoutchoutées la machine est facilement transportable.

Le couvercle, compensé par des ressorts inoxydables, s'ouvre automatiquement sur la pression d'un bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve en très bel émail-porcelaine, inoxydable. Deux procédés sont possibles :

- lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou
- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile; les pièces du mouvement sont en acier cémenté, trempé, rectifié, à l'abri de toute usure.

Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine.

Un interrupteur, situé à droite, commande la mise en marche du mouvement et de la pompe centrifuge.

Un robinet se trouvant sur le tuyau règle le débit de cette pompe pour la vidange.

## CADETTE

Le modèle CADETTE se présente sous une forme "BLOC" (45 cm de côté, 80 cm de hauteur).

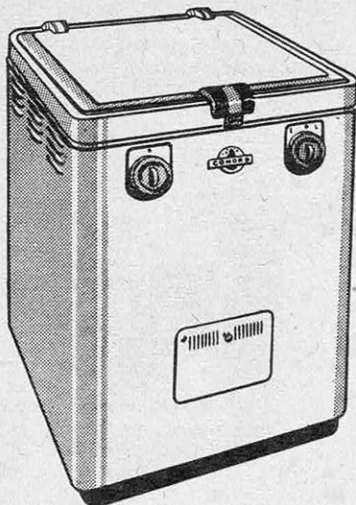
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et ainsi trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

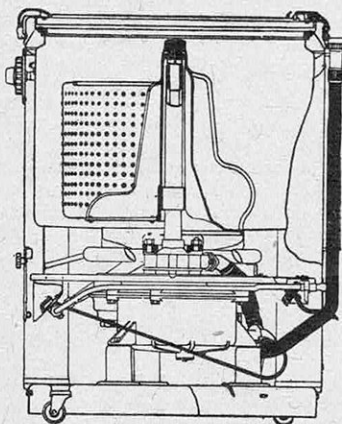
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 rouleaux caoutchoutés de grande dimension. Après service l'essoreuse se replie dans l'intérieur de la machine.

La vidange s'obtient à l'aide d'une petite pompe centrifuge dont le débit est contrôlé par le robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.



Il est à noter que ces deux modèles (VESTALE et CADETTE) font réellement bouillir le linge. L'un et l'autre sont équipés à cet effet d'un système de chauffage, soit à gaz de ville, gaz butane ou électrique.



Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser au magasin CONORD, 55, boulevard Malesherbes, PARIS, et aux succursales.

Pour 1000 francs par semaine vous pouvez acheter votre

CADETTE

et, pour 10 000 francs par mois, votre

VESTALE

Renseignements et démonstrations chez tous les concessionnaires CONORD en France et à la S.M.A.M. CONORD, 55, boulevard Malesherbes, Paris-8<sup>e</sup>.



VOUS QUI  
LAVEZ  
VOTRE  
VOITURE  
VOUS-MÊME...

... lavez-la plus vite, lavez-la mieux avec le nouveau Pistolet MIXSHOT qui savonne et rince. Vous alternez à volonté des jets d'eau pure et des jets d'eau savonneuse, pour dégraisser, dégraisser et, finalement, rincer toutes les surfaces. C'est fait en 5 minutes! Le jet savonneux est la grande innovation du Pistolet Mixshot. Il est obtenu avec des comprimés champoinisants (Pastilles T) qu'on introduit dans le canon; leur action est nettoyante et lustrante... Le Pistolet Mixshot, tout en matière plastique transparente, est léger et facile à manier. Livré avec pastilles T pour 10 lavages — son prix de 2 450 F est amorti dès le cinquième. En vente : chez votre fournisseur habituel. Gros : C.I.M., 2, avenue Saint-Laurent, MONTE-CARLO.

## CONSEILS

Lorsque vous voulez économiquement donner du jour à un local : atelier, garage, grange, grenier, étable, buanderie, etc ;



Lorsque vos vitres se cassent fréquemment : portes battantes, portes d'atelier, de garage, etc ;

Lorsque vous voulez vous protéger du froid en conservant la clarté, utilisez VITREX.

Se pose partout et par tous.

Demandez notice E 4 et échantillon gratuit à :

VITREX

27, rue Drouot, Paris (IX<sup>e</sup>).

En vente chez votre quincaillier.

## GRANDIR

GRATUITEMENT je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco P<sup>té</sup>. (Joindre 2 timbres pour réponse.)





**MOTOGODILLE**

La plus ancienne marque du monde met à votre disposition les propulseurs les moins chers du monde (à partir de 40 000 fr.). **ESSAIS A NOTRE PENICHE-ATELIER**, 62, quai Carnot (Saint-Cloud). Mol. 44-45.

Documentation sur demande.

**FACILEMENT Dessiner**

TOUT avec l'appareil « REFLEX »

Agrandit - Réduit  
C. A. FUCHS, Constructeur, Thann (Haut-Rhin). Notice n° 2 gratuite.



**DANS 5 MOIS VOUS GAGNEREZ DE 28 000 à 40 000 fr.**



comme **SECRÉTAIRE, STENO-DACTYLO ou COMPTABLE**, grâce à la nouvelle Méthode de formation professionnelle accélérée — avec travaux pratiques chez soi

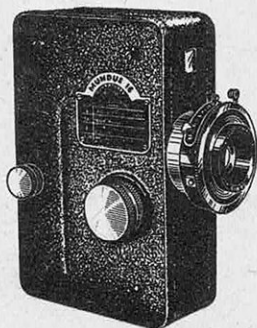
— de l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des situations offertes à Paris, en Province, aux Colonies.

**POURQUOI PAS VOUS ?**

Des centaines de lettres prouvent que notre appareil donne des résultats surprenants. Il est aussi facile à manier qu'un appareil ordinaire et ne coûte pas plus cher.

AVEC LA **MUNDUS COLOR** vous obtiendrez des photos en couleurs naturelles pour un prix unitaire inférieur à 5 Frs.



**Vacances. Reportages. Reproductions. Travaux de laboratoire. Différents modèles à mise au point fixe et mise au point réglable.** Format 10 x 15 mm. Prise de flash électronique et de flexible. Documentation contre 30 F en timbres. **MUNDUS**, 77, avenue Parmentier, Paris (11°). ROQ 53-65.

**SURDITÉ VAINCUE**

progressivement avec « **WEIMER** » Invisible. **SANS PILE, NI FIL** sans appareil coûteux, élimine aussi les bourdonnements. Envoi gratuit notice illustrée et attestations.

Rouffet et C<sup>o</sup> (Service SK), 3 rue Gallieni, Menton.



**LA SAUVEGARDE DES ACCUS NIVOXYD**

breveté S.G.D.G.

Bouchon-réservoir en matière plastique transparente, incassable, inattaquable aux acides, assurant automatiquement le niveau d'eau des accus. Le jeu de trois avec languette « paracid » :  
1° (55 m/m) 860 f. (fco 890).  
2° (30 m/m) 750 f. (fco 780).



**INOXYD-ILFORD**

breveté S.G.D.G.

Appareil chimique supprimant radicalement le sulfatage des colliers d'accus. 180 fr. (fco 200).

Ets **ARLE**, Fabricants  
14, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18°).



**POURQUOI ACHETER UN MAGNÉTOPHONE ?**



Quand on parle de magnétophone, on pense tout de suite machine à dicter. C'est une erreur profonde car le magnétophone a des emplois multiples et chaque jour plus nombreux.

Les Etablissements **OLIVERES** se sont spécialisés dans la fabrication des magnétophones musicaux, les plus intéressants car ils exigent une reproduction très fidèle.

Par exemple de nombreux étudiants doivent maintenant leurs succès au magnétophone **OLIVER** qui leur a permis soit d'apprendre leurs cours en utilisant la mémoire auditive, soit de perfectionner leur diction, soit de corriger leur accent dans les langues étrangères, soit de se perfectionner dans l'étude musicale.

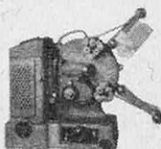
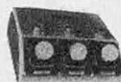
Mais les emplois des magnétophones sont encore plus étendus depuis que les Etablissements **OLIVERES** ont créé le système de synchronisation magnétophone-projecteur cinématographique d'amateur.

Avec ce type de magnétophone, livré maintenant à plus de sept cents exemplaires, les souvenirs que sont les films d'amateurs deviennent vivants et sont au film muet ce que le film en couleurs est au film noir et blanc.

Les magnétophones **OLIVER** ne sont pas coûteux : ils bénéficient d'une garantie totale d'un an, main-d'œuvre et fourniture. Ils sont de présentation très simple, mais leur musicalité, leur rendement, leur stabilité de défilement, leur robustesse supportent aisément la comparaison avec n'importe quel magnétophone de marque étrangère, quels que soient son prix et sa présentation.

Les Etablissements **OLIVERES** exportent, dans des pays où la concurrence étrangère est des plus âpres, à cause des qualités musicales de leurs appareils et de leur avance technique. Songez que les Américains, les Allemands et les Anglais ne connaissent les magnétophones synchronisateurs que par les Etablissements **OLIVERES**.

L'industrie française n'est donc pas en retard.



**Magnétophone BABY.**  
Présentation valise gainée. 61 500

**Magnétophone SENIOR.**  
Présentation valise gainée 85 000

**POUR LES CINÉASTES AMATEURS :**

Boîte de mixage 2 PU et Micro s'adaptant sur les modèles **BABY** ou **SENIOR** ..... 10 000

**Magnétophone BABY** synchronisateur ..... 69 000

**Magnétophone SENIOR** synchronisateur ..... 94 000

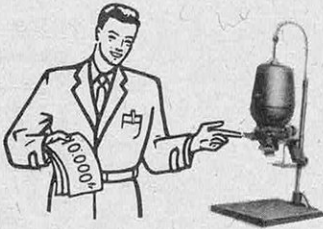
Boîtier pour projecteur 8 mm ou 9,5 mm ou 16 mm.. 6 000

Boîtier pour projecteur Bifilms 9,5 mm et 16 mm.. 6 380

Port, Taxes de transaction et locale en sus.

Documentation contre 3 timbres.

**OLIVERES**, 5, avenue de la République, Paris (11°). OBE 44-35 et 19-97. C.C.P. 2135-01.



J'ai économisé  
25.000 francs en  
choisissant cet agrandisseur  
**MICRON P**

car, outre les agrandissements magnifiques qu'il me donne, il me permet largement de projeter mes vues

couleur jusqu'à 1 m de côté, grâce à son extraordinaire luminosité. Sa monture de mise au point à filet taillé dans la masse assure un parallélisme au 1/100 de mm. Son passe-vues à dégagement automatique ne raye pas les films.

MICRON P 24 x 36 avec objectif 3,5 à iris..... 14 985 F  
MICRON S — similaire mais pour agrandissement seulement — avec objectif 4,5 sans iris..... 10 000 F

Luxueuse notice illustrée contre 30 F en T. P.

LYNXA, 69, rue Froidevaux, Paris (14<sup>e</sup>).

Si vous faites une  
**INVENTION**

ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer, protégez-la par un Brevet.

André NETTER,  
Ingénieur E.C.P.,

Conseil en Propriété industrielle,  
40, rue Vignon,  
PARIS (9<sup>e</sup>). Opé. 02-23.

70 000 A 80 000 FRANCS  
PAR MOIS



Salaire actuel du Chef-Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14 « Comptabilité, clé du succès ».

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.  
— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444 « La Carrière d'Expert-Comptable »

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE  
D'ADMINISTRATION**

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.  
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

**L'ÉLEVAGE DE POULES  
peut vous faire  
GAGNER DE L'ARGENT**

Si vous désirez une activité libre, sans contrainte, être votre propre maître, si vous aimez la vie au plein air, l'élevage avicole à haut rendement doit vous intéresser. C'est peut-être la seule occupation qui vous permet de mener la vie que vous aimez tout en gagnant de l'argent. Renseignez-vous gratuitement sur nos cours d'aviculture par correspondance. Ecrivez (vous ne vous engagez en rien) Ecole Technique d'Aviculture, Section SV, 16, rue Vézelay, Paris (8<sup>e</sup>).

**JOIE D'ÊTRE FORT**



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt : envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148, illustrée de photos sensationnelles contre 30 fr. en timbres à l'American Institut. Boîte post. 321.01. R.P. Paris. DES MILLIERS DE TEMOIGNAGES. DE LONGUES ANNEES DE SUCCES.

Luttez contre  
la vie  
chère...



**LE SPÉCIALISTE DE BESANÇON**

Vous offre ses 500 dernières créations  
aux prix de fabrique

Réf. 1527 - Mouvement suisse, trotteuse centrale antimagnétique..... 2 480 fr  
Réf. 1589 - Mouvement ancre 15 rubis, antimagnétique..... 2 980 fr  
Réf. 1665 - Calendrographe, ancre 17 rubis, antimagnétique..... 4 830 fr

Pour dame

Réf. 1350 - Mouvement suisse, boîtier à gonds, antimagnétique..... 3 250 fr  
Facilités de paiement sans formalités.

Toutes nos montres sont garanties de 1 à 5 ans par certificat enregistré. Demandez immédiatement notre luxueux catalogue gratuit n° 22. Fabrique d'horlogerie de précision R. PHILIPPE et Cie, 28, rue Bersot, Besançon (Doubs).

**PLUS D'ÉTIQUETTES**

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des MACHINES DUBUIT, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT  
58, rue de Vitruve, Paris. Mén. 33-67.

**COMPTOIR FRANÇAIS  
DU CHARBON DE BOIS ÉPURÉ**

**COMPTOIR FRANÇAIS DES PRODUITS  
ACÉTIQUES ET MÉTHYLÉNIQUES**

20, rue Auguste-Vacquerie - PARIS - Tél. PAS : 09-33 et 09-34

**CHARBON DE BOIS ÉPURÉ**  
pour l'industrie et usages domestiques

**PRODUITS DÉRIVÉS**  
de la distillation du bois

**PERCEUSE ÉLECTRIQUE  
« AHOR »**

Une excellente machine légère et maniable pour les travaux intermittents. Moteur universel 110 ou 220 V. Capacité 13 mm dans l'acier, 15 mm dans le bois, puissance utile 270 W. Poids sans câble 3 300 kg. Induit bobiné cuivre.

Roulement à billes.  
Type 130 livré avec mandrin 13 mm, câble de 3 m avec fil de terre et bloc antiparasite sur le câble : 11 900 F.

Support : transforme en quelques secondes la perceuse ci-contre en perceuse à colonne très précise. Hauteur 580 mm. Course 85 mm arbre acier 15 mm. Socle fonte.  
Poids 8,200 kg ..... 4 900 F  
Etau plat, se monte sur le support ..... 2 450 F

**DOCUMENTATION CONTRE 30 F.**  
**AHOR**, 21, rue Emile-Duclaux, Suresnes (Seine). LON 22-76.



**COMMENT CHOISIR**

**UN BON APPAREIL PHOTO... OU CINÉMA**

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer des brochures de vulgarisation dont le but est de fournir à ceux qui hésitent au moment de choisir leur équipement Photo ou Cinéma une documentation claire, précise et facile à comprendre.



Tous les APPAREILS PHOTO toutes les CAMERAS et PROJECTEURS CINÉ, tous les AGRANDISSEURS et des CENTAINES

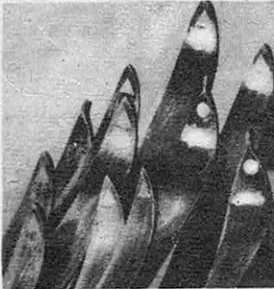
civils et militaires), l'essai gratuit du matériel choisi et la faculté d'être remboursé immédiatement si votre satisfaction n'est pas totale.



Pour recevoir — par retour — la brochure qui vous intéresse, découpez ou recopiez le COUPON GRATUIT ci-dessous — en vous recommandant de cette Revue — et inscrivez vos Nom et Adresse.

**N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT!**

**TOUT POUR LE SKI**



Tous équipements Sports d'Hiver. Atelier de réparations.

Maison Canadienne, 28, rue des Acacias, PARIS (XVII<sup>e</sup>). ETO 12-20.

**LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T.P.**

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.

**L'ÉCOLE B.T.P.**

197, r. de Fontenay, VINCENNES (Seine). Tél. : DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours

d'Ingénieur des Travaux de l'Etat.

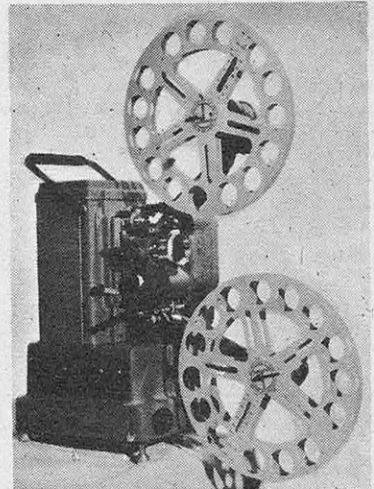
Cours sur place et par correspondance. Notice 33 sur demande.

50 % de SUCCÈS AU DERNIER CONCOURS



D'ACCESSOIRES pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (pour les Coloniaux,



**COUPON GRATUIT**

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

- ..... Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO
- ..... Votre Catalogue illustré sur le LABORATOIRE PHOTO.
- ..... Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

NOM .....

ADRESSE .....

**PHOTO WAGRAM**

15 A, rue du Colonel-Moll Paris (17<sup>e</sup>).

Départ. SV. 2.54

**TOUJOURS EN TÊTE DES ARTS MÉNAGERS**  
LE CUISEUR UNIVERSEL

**CUISOR**



Médaille d'Or.  
Concours International d'Inventions, PARIS, octobre 1953.  
LE SEUL

autocuiser avec lequel vous disposez de 7 USTENSILES MODERNES en UN SEUL APPAREIL : Autocuiser, grill, poêle-sauteuse, four à pâtisserie, stérilisateur, réchauffeur, et la fameuse cuisson aromatisée.

Son système de réchauffeur permet une économie de chauffage supplémentaire de 10 %, soit 90 % d'économie. Capacité totale de 10 l.

**GARANTI CINQ ANS**, avec ses 2 paniers et ses avantages exclusifs. Son prix ne dépasse pas celui d'un autocuiser ordinaire.

**CUISOR** fabrique aussi pour réaliser de délicieux Toasts fourrés et des gaufres, le **TOASTER-GAUFRIER « CUISOR »**.

DOCUMENTATION S.V. GRATUITE sur simple demande à :

Distributeur **MAROC-CASABLANCA**

Ets **ORVATTI**, 9, r. de Colmar. Drog. de **VERTEUIL**, rue Savor.-De Brazza.

Pour l'ALGERIE, LE HOME PRATIQUE, 3, rue Charles-Vallin, ALGER.

?E.C.A.M. « ES'OR » « CUISOR », 10, av. de Corbera, PARIS (12<sup>e</sup>). DID 90-89.

**LE LAVEUR MULTIPLE**

**ES'OR**



**SUPPRIME L'EFFORT.**

Nombreux premiers Prix. Médailles OR et ARGENT Grands Concours d'Inventions Equipé d'éponges SPONTEX. Il lave et éponge les carrelages, linos, murs, vitres, lessive les peintures, entretient les tapis et moquettes. Equipé de ses accessoires : brosses métallique et à parquet, frange de coton, il assure l'entretien complet des parquets et terzolithes.

Appareil d'entretien complet, c'est le **SEUL ARTICULE**, qui permet de passer sous les meubles dans les recoins et dans toutes les positions.

Sa commande à distance permet d'essorer

l'éponge en évitant de se baisser, de se souiller les mains, de s'éclabousser. **GARANTI DEUX ANS**. Existe en trois dimensions.

**DIFFUSION FRANÇAISE DU DISQUE**



**Discophiles** : Vous désirez être tenus au courant de la production des disques des différentes marques : demandez-nous notre catalogue sélection des disques classiques microsillons. Vous aurez entre les mains une sélection étudiée par un professionnel, disquaire depuis vingt ans, et la certitude d'être, par la suite, tenus au courant des nouvelles gravures. Ce catalogue vous sera envoyé contre quatre timbres à 15 fr. en province ou à Paris, et gratuitement si vous résidez aux Colonies ou à l'étranger. Nous nous chargerons de l'expédition ultra-rapide de vos commandes (emballage garanti toutes destinations) pour ne pas retarder votre plaisir.

**LA POLYPHONIE**

116, cours de Vincennes,  
Paris (12<sup>e</sup>). DOR : 66-25.

*de l'aviation.*



*s'impose*

PAR SES NOMBREUX AVANTAGES

**GRANDE SURFACE**

**RÉSISTANCE ÉLEVÉE • STABILITÉ**

**LÉGÉRETÉ • FACILITÉ D'EMPLOI**

l'ODAC est à votre disposition pour vous documenter sur les contreplaqués et leurs dérivés; pour vous renseigner sur leurs applications.

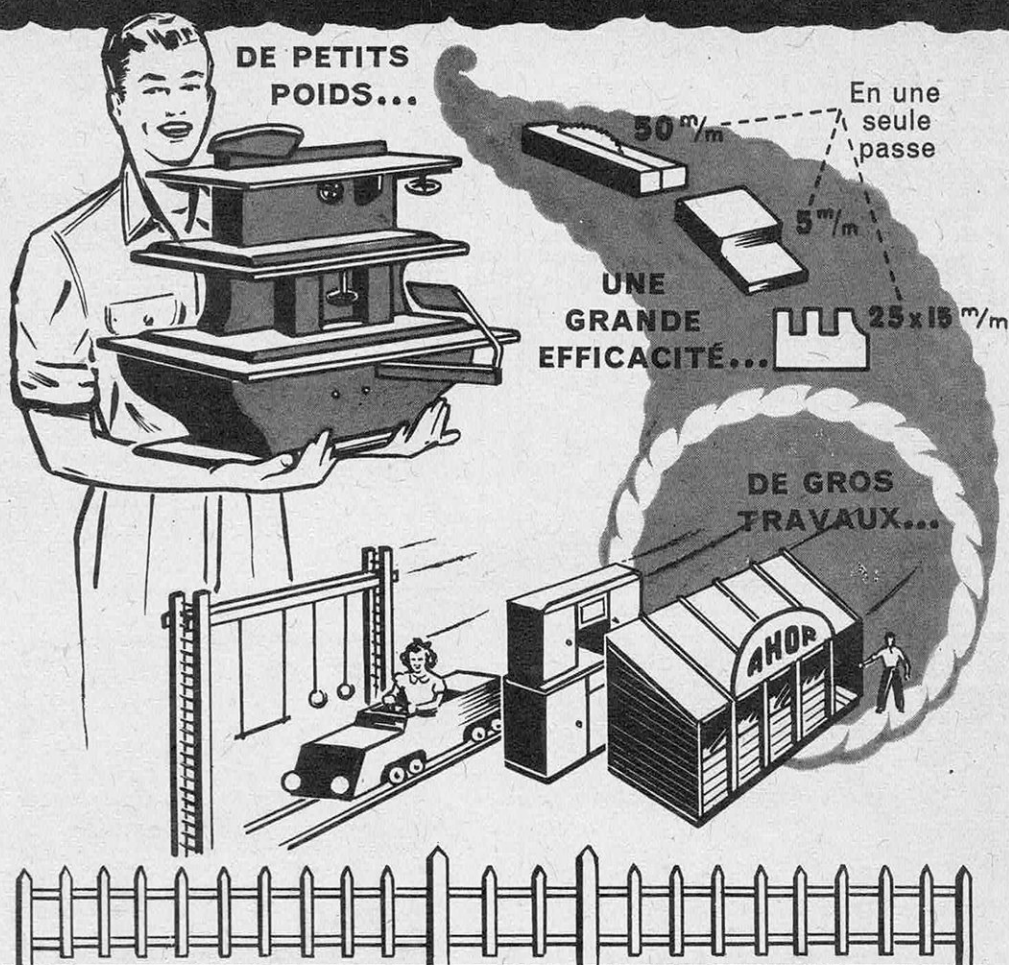


**OFFICE DE DIFFUSION DES APPLICATIONS DU CONTREPLAQUE**

34, Rue Pasquier, PARIS - Tél.: ANJou 52-00+

TOUT LE MONDE MENUISIER - ÉBÉNISTE DU JOUR AU LENDEMAIN  
AVEC LES

# MACHINES AHOR



... ET UNE GARANTIE ILLIMITÉE ...

Vous pouvez pratiquement tout faire, en matière de travail du bois (menuiserie, ébénisterie, charpente légère, etc.) avec les Machines AHOR, qui coûtent si peu et rapportent tant d'argent ou d'économies.

#### 14 MODÈLES DE MACHINES

Dégauchisseuse 150.....	11.100
— 230.....	14.800
Tour à bois.....	5.200
Scie circulaire.....	5.900
Toupie.....	8.800
e/c., etc.	

Blocs de 3 machines (avec moteur, poulies, courroies, fil, interrupteur, etc.) à partir de 44.150 fr. seulement, en ordre de marche et sur socle... Une prise de courant et c'est tout...

**3 à 9 mois de crédit sur demande à très peu de frais.**  
(Demander la circulaire spéciale.)

DÉMONSTRATIONS : A nos bureaux, tous les jours, sauf samedi.

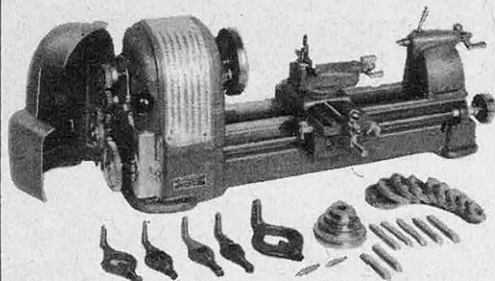
A la Samaritaine, tous les après-midi, sauf lundi.

Les fameux "Plans Patrons Ahor", grandeur naturelle pour la plupart, mettant les travaux les plus compliqués à la portée de l'exécution d'un enfant...

Pour 80 fr. franco, les 100 pages du fameux livre "LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS" vous ouvriront des horizons que vous ne soupçonnez pas. Catalogue illustré complet, avec caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres à

**A.H.O.R. S.V. - 21, rue Émile-Duclaux - SURESNES (Seine)**

## UN PETIT TOUR D'ÉTABLI



de fabrication américaine, robuste et précis, est indispensable aux mécaniciens, garagistes, électriciens, amateurs, etc. Son emploi est indiqué partout où il s'agit d'exécuter un travail rapide, retoucher une pièce, réparer un outil, fileter, mettre au point, etc.

Prix avec tous les accessoires  
69.000 frs comptant ou à crédit  
1<sup>er</sup> versement 25.000 fr.

Etablissements MERTENS et fils  
75, bd Gouvion-St-Cyr - PARIS - ETO. 15-25

Établissements

**ROUGIER et Fils****NIORT**

Téléphone 2-53

**Panneaux contreplaqués**  
d'essences coloniales  
et métropolitaines

**Panneaux agglomérés**  
**ROUFIBREX**

Panneaux d'importation de  
fibres de bois, comprimés,  
plastiques, etc.

**JEUNES!***Voici votre chance...*

Vous qui êtes à la recherche d'une situation meilleure et répondant mieux à vos aspirations, *quelques mois d'études faciles par correspondance* feront de vous un *spécialiste qualifié* en **MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ AUTO**. Nombreux débouchés, France et Outre-Mer: Industrie et Commerce, Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Armée motorisée, etc.

Préparation C.A.P. Instruction requise : niveau C.E.P.  
Cours selon temps disponible. — *Placement gratuit.*

**COURS TECHNIQUES AUTO**

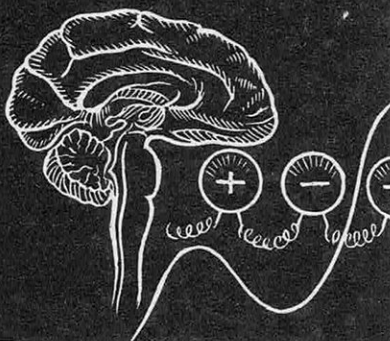
54, rue du Docteur-Cordier, 54  
SAINT-QUENTIN (Aisne) - (Service 12)

2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)

Av. Victor-Hugo,  
Square Thiers, n° 3, PARIS  
205, r. Américaine, BRUXELLES

*Attestation de scolarité et facilités de paiement*

ANDRÉ SAINTE-LAGÜE

**De l'homme****au robot**

Collection "SAVOIR"

un volume illustré 900 frs.

LIBRAIRIE ARTHÈME FAYARD

# Savez Vous?

Savez-vous que Marcel NATKIN a publié l'ouvrage le plus simple et le plus pratique pour apprendre "Comment filmer les Enfants"? (458 fr.)

Savez-vous que GRENIER a construit un projecteur cinéma 8 mm. à 21.000 fr. aussi lumineux que les appareils de 200 watts beaucoup plus chers?

Savez-vous que des milliers d'amateurs font maintenant plus de photos à l'intérieur qu'à l'extérieur, grâce à GRENIER et NATKIN qui ont créé le "Home-Blitz", lampe électronique à 9.800 fr.? (Méfiez-vous des imitations.)

Savez-vous que NATKIN et GRENIER ont réalisé pour vous un journal, le "Photo-Ciné-Club-Magazine (le N° 60 fr.) qui vous renseignera sur toutes les nouveautés?

Savez-vous qu'il ne faut rien acheter en photo ou en cinéma sans avoir consulté le fameux "Photo-Ciné-Guide" de Grenier et Natkin qui est adressé gratuitement?

**GRENIER**  
51 ter, Bd. Raspail,  
PARIS-6<sup>e</sup>.

**NATKIN**  
11 ter, av. Victor-Hugo  
PARIS-16<sup>e</sup>.

## du diplodocus à l'automobile

ce qu'il faut savoir  
sur le pétrole, de sa  
formation à ses  
multiples utilisations. **750f.**  
franco

couverture cartonnée 112 pages  
(23,5x31) 300 illustrations, d'après

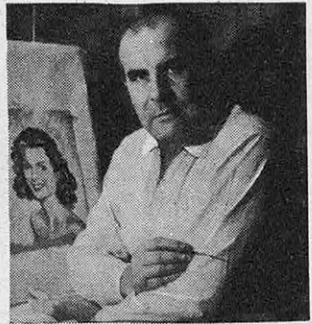
### PÉTROLE PROGRÈS

Mandats  
Chèque  
bancaire  
CCP 4067 Paris

Souscriptions à :  
Département Information Esso Standard  
82, Champs-Élysées, Paris-8<sup>e</sup>

## JEAN ARESTEIN

le célèbre dessinateur  
de Publicité  
et de Mode



VOUS DIT :

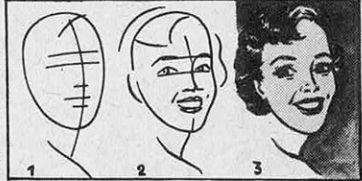
# "Le DESSIN? Je l'ai étudié chez moi. C'est passionnant!"

**RIEN NE VOUS EMPÊCHE  
D'EN FAIRE AUTANT!**

Vous pouvez devenir un artiste (et vivre de votre art), en suivant chez vous, par correspondance, pendant vos loisirs, les leçons lumineuses et attrayantes du cours "Grands Maîtres du Dessin". Les vieilles routines lentes et inefficaces sont littéralement bouleversées par cette nouvelle méthode révolutionnaire basée sur l'étude intelligente de la technique des Grands Maîtres. Dès le début, leurs secrets vous deviennent familiers; vous avez déjà l'impression de savoir dessiner. En quelques mois vous pouvez espérer vous faire une belle carrière artistique en apprenant toutes les techniques de l'"Art commercial" (illustration, mode, décoration, publicité, etc...).

**CES 3 DESSINS EXPLIQUENT TOUT**

★  
Voici l'une des 2.400 décompositions frappantes du cours "Grands Maîtres", grâce auxquelles votre crayon traduira tout naturellement les sujets les plus compliqués en lignes élémentaires pour aboutir finalement à un dessin parfait.



**DESSINEZ-VOUS DÉJÀ?** Envoyez-nous quelques dessins. Nous vous les retournerons accompagnés de corrections et de conseils absolument gracieux qui pourront vous être très utiles.



**GRATUIT!** Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gratuitement une magnifique brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours "Grands Maîtres".

**COURS "GRANDS MAÎTRES"**

(Atelier E 77)

5, RUE MARIGNAN - PARIS-8<sup>e</sup>

Veillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours "Grands Maîtres" (ci-joint 15 frs pour frais d'envoi).

NOM.....  
ADRESSE.....

Les élèves ne sont pas admis au-dessous de 14 ans.

**ECLAIRAGE FLUORESCENT**

Tous nos appareils sont équipés de tubes

**WESTINGHOUSE U.S.A.****REGLETTES**

complètes avec tubes en ordre de marche : 0 m 37, 14 W 2100. 0 m 60, 20 W 2200

1 m 20, consommation 40 W, ..... 3 250

**DUO**, 2 tubes de 1 m 20, cons. 80 W, .. 7 475Nos réglettes sont équipées avec des transfos de toute première qualité, des **starters U.S.A.**, et sont garanties **7 500 heures**.**CIRCLINES**

pour cuisines et salles de bain :

**Simple 22 W**, supp. de tube chromé formant réflecteur, s'adaptant immédiat. à la place de n'importe quelle ampoule d'éclairage (l'ens. est supporté par une douille baïonnette standard). Complet en ordre de marche..... 4 500**32 W**, supp. émaillé blanc ou chromé, complet en ordre de marche..... 6 500**Double** comprenant 1 tube 32 W + 1 tube 22 W, émaillé blanc ou chromé, complet en ordre de marche..... 9 000

Tous nos ensembles se fixent aisément par 2 vis aux murs, panneaux, etc. Aucune installation électrique spéciale, simplement 2 fils à relier au secteur. Nos modèles sont garantis contre tout vice de fabrication.

Documentation complète sur simple demande

**GENERAL-RADIO :**1, boul. Sébastopol, Paris (1<sup>er</sup>) Tél. GUT 03-07.**CONTINENTAL-ELECTRONICS :**23, rue du Rocher, Paris (8<sup>e</sup>). Tél. LAB 24-04 et 03-52.

Service Province uniquement à CONTINENTAL-ELECTRONICS (C.C.P. PARIS 9455-22).



Un  
"premier de cordée"  
souterrain



**LUMIERES**  
DANS LES  
**ABIMES**

PAR

**JEAN FANGEAT**

1 VOLUME : 350 FR\$

Le premier roman sur  
les Auberges de la Jeunesse**TALLANDIER**

**POLIR  
FRAISER  
RECTIFIER  
PERCER  
GRAVER  
LIMER  
ETC..**

Tout  
vous sera  
**FACILE**  
avec un

**ROTOFIELD**

ANTIDARASITE  
HOMOLOGATION  
N° 10.234-49

COURANT ALTERNATIF. SÉCURITÉ ABSOLUE  
110 à 220 VOLTS SANS FIL DE TERRE

**HOUNSFIELD-fils S.A.** 8, RUE DE LANCROY PARIS. 10° BOT.2654  
MAROC: HOUNSFIELD-PERROT: 70, r. de Calais. CASABLANCA  
BELGIQUE: MACBEL: 42, Place Louis Morichard. BRUXELLES

NOTICE GRATUITE EN SE RÉFÉRANT DE CE JOURNAL

*Chez vous* sans quitter vos occupations actuelles vous DEVIEN DREZ

DESSINATEUR  
CALCULATEUR en

**BÉTON  
ARMÉ  
BATIMENT  
TRAVAUX  
PUBLICS**

et vous préparerez les métiers de gros œuvre les C.A.P. et Brevets industriels du bâtiment... du maçon au dessinateur-projeteur ou calculateur

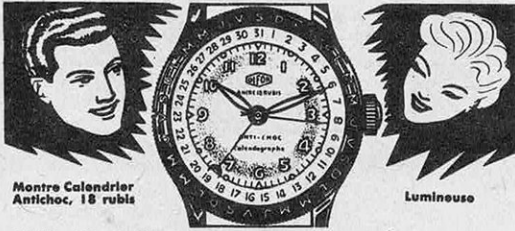
Méthode **exclusive** inédite, efficace et rapide

Certificats de fin d'Études  
Présentation aux C.A.P. et B.I.

Documentation gratuite détaillée sur les métiers du bâtiment sur simple demande

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**  
14, CITÉ BERGÈRE à PARIS (IX<sup>e</sup>) - Tél. PROvence : 47-01



Montre Calendrier  
Antichoc, 18 rubis

Lumineuse

## MOINS CHÈRE ET EN PETITES MENSUALITÉS FACILES

Directement de Besançon. 15 jours à l'essai. Garantie totale, même accidents. Longue garantie de fabrication. Petites mensualités sans frais, ni formalité (ou escompte). — 220 modèles "dernier cri", hommes et dames. Montres, réveils, carillons, bijoux or, orfèvrerie. Demandez aujourd'hui-même le nouveau et passionnant catalogue illustré et en couleurs No 60 (52 pages) **GRATUIT** et sans engagement à **LA DIFFUSION HORLOGÈRE**,  
14, rue des Granges, **BESANÇON** (Doubs)

### Téléphone idéal en Haut-Parleur

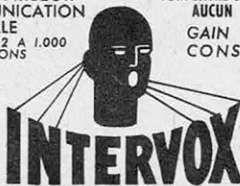


*Gagnez du Temps  
avec*

TÉLÉPHONE IDÉAL  
EN HAUT PARLEUR  
INTERCOMMUNICATION  
TOTALE  
MODÈLES DE 2 A 1.000  
DIRECTIONS

LIAISONS IMMÉDIATES DE VIVE  
VOIX ENTRE CHAQUE POSTE SANS  
AUCUN DÉPLACEMENT  
GAIN DE TEMPS  
CONSIDÉRABLE

RÉFÉRENCES  
MINISTÈRES  
HOPITAUX  
INDUSTRIES  
COMMERCES



TÉLÉPHONIE  
T. H. P. (H) PARLEUR  
SIGNALISATION  
SONORISATION  
TÉLÉCOMMANDE

2, RUE MONTEMPOIVRE - PARIS XII<sup>e</sup> TEL. DID. 17-64 et 65

Demandez la Notice N° 313

## MÉCANICIENS AUTO GAGNEZ DAVANTAGE!

Chez vous, sans déranger vos habitudes, en dix mois d'une étude attrayante, faites-vous une **SITUATION IMPORTANTE** en garage, dans l'Industrie, les Transports, l'Agriculture, l'Administration, l'Armée, etc.



Vous le pouvez par une des Méthodes E.T.N. AUTO adaptée à vos connaissances et à vos projets. Elle fera de vous un

### MÉCANICIEN Hautement qualifié

ou un CHEF MÉCANICIEN COMPLET, un ÉLECTRICIEN AUTO SPECIALISE, en vous faisant connaître, vite et facilement, toute la technique et la

**PRATIQUE DES REPARATIONS** de tous les véhicules actuels, tourisme, P.L., agricoles, essence et Diesel, français et étrangers, etc.

### ESSAI GRATUIT D'UN MOIS RÉSULTAT FINAL GARANTI

Vous pouvez essayer la totalité de la méthode chez vous pendant un mois sans risquer un franc. Et si vous n'êtes pas satisfait en fin d'études, l'E.T.N. vous rembourse en entier.

Enfin, du début de votre étude jusqu'à la fin de votre carrière, tous les services de l'Ecole restent à votre disposition : documentations, « dépannages », prêts d'ouvrages, diplômes, carte professionnelle, organisation des Anciens Elèves et de placement, etc.

OUTRE-MER, tous envois sans supplément PAR AVION.



### ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance

PARIS, 20, r. de l'Espérance (13<sup>e</sup>)

BRUXELLES, 154, rue de Mérode  
NEUCHÂTEL, Gorges 8

Envoyez-nous aujourd'hui ce coupon ou sa copie : dans 48 heures, vous serez renseigné.

Veuillez m'envoyer, sans frais ni engagement pour moi, votre dossier explicatif illustré S-6 pour Débutant ou pour Professionnel de la Mécanique Auto ou pour Electricien Auto (rayez les mentions ne convenant pas).

Adresse postale complète (écrivez votre nom et celui de votre ville en grandes lettres) :

.....  
.....

**Chez vous** sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

**la RADIO**

**LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE**

Grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande école spécialisée. Montage d'un super-hétérodyne complet en cours d'études ou dès l'inscription.

Cours de : **Monteur - dépanneur-aligneur.**  
 — **Chef monteur-dépanneur-aligneur.**  
 — **Agent technique réception.**  
 — **Sous-ingénieur émission et réception.**

Présentation au C.A.P. de Radio électricien. — Service de placement.  
**Documentation gratuite**

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**  
 14, CITÉ BERGÈRE A PARIS (9<sup>e</sup>)

PUBL. BONNANGE

## DES SITUATIONS POUR LES JEUNES... en France et aux Colonies



De nombreuses possibilités s'offrent actuellement aux Jeunes dans le domaine de l'AUTO-MOBILE, en France et aux Colonies.

Une méthode toute nouvelle d'enseignement par correspondance, à « l'américaine », permet de devenir en quelques mois un **MOTORISTE électro-mécanicien complet**, et un **Spécialiste recherché** dans l'AGRICULTURE, les AUTORAILS, l'AVIATION, l'ARMÉE, etc.

Diplôme de fin d'études. Placement gratuit  
 Facilités de paiement. Documentation sur demande adressée à :

**INSTITUT TECHNIQUE MODERNE**

29, rue Voiture, à AMIENS (Somme)

Scs : 22

# Futur Comptable dans 4 mois tu iras " à ton bureau "

(Niveau d'instruction : Certificat d'études)

La comptabilité est maintenant un métier bien payé, une profession agréable. Cette situation est à votre portée. Y avez-vous songé? — En 4 mois vous pouvez apprendre la Comptabilité chez vous sans rien changer à vos occupations habituelles.

**Ayez donc confiance en vous —** Avec la Méthode Catenale, il suffit, pour apprendre la comptabilité, d'avoir été à l'école primaire jusqu'à 13 ou 14 ans, d'aimer un peu les chiffres, d'avoir une bonne écriture courante et une certaine maturité d'esprit.

**Oui, c'est possible de devenir comptable —** En effet : 6 leçons suffisent pour comprendre à fond le mécanisme de la comptabilité en partie double, telle qu'on la pratique partout en France et 10 autres leçons suffisent pour connaître **TOUT** le programme de l'examen officiel (C. A. P.) (Commerce, Arithmétique

commerciale, Applications comptables, etc...) (aucun diplôme n'est requis pour se présenter à cet examen)

**La Comptabilité s'apprend normalement en 4 mois —** Comme il est naturel que cela vous semble plutôt rapide, remplissez dès ce soir le coupon ci-dessous et envoyez-nous le.

Vous aurez alors l'occasion de lire ce que les autres pensent de nous, sous forme de références provenant de toute la France, toutes authentifiées par le nom et l'adresse des Signataires.

**Décidez vite, les autres agissent —**

La Comptabilité est un métier de mieux en mieux considéré, de mieux en mieux payé et qui peut vous rendre indépendant. Partout on emploie des comptables. Profitez-en si vous le pouvez puisque, aujourd'hui, quoi qu'on fasse, il faut connaître la comptabilité.

**COUPON GRATUIT** à détacher et à retourner à :

ECOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITE, 91, avenue de la République, PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la documentation No 5944 relative à la méthode Catenale et à l'enseignement de la comptabilité par correspondance.

NOM .....

ADRESSE .....

# ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17<sup>e</sup>)  
FONDÉE EN 1917

## Enseignement par correspondance

### JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

**CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE.** La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situation en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

**CHOISISSEZ VOTRE SECTION,** le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

### SECTIONS DE L'ÉCOLE

**MATHÉMATIQUES** Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

**SCIENCES PHYSIQUES** De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

**MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ** De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

**C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS** Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Adjustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métré.

**DESSIN** Cours de Dessin Industriel Mécanique, Électricité, Bâtiment.

**RADIOTECHNIQUE** Cours de Dépanneur-Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T., de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

**BÂTIMENT ET MÉTRÉ** Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur. Brevet officiel de Techniciens.

**CHIMIE** Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste et Brevet Professionnel.

**CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES** Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur.

**AVIATION CIVILE** Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la Navigation aérienne.

**AVIATION MILITAIRE** Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de pilotage.

**MARINE MARCHANDE** Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T. S. F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> classes.

**MARINE MILITAIRE** Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

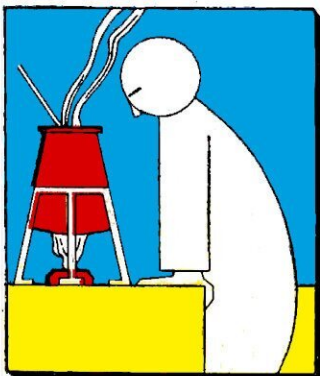
**COMMERCE** Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-Comptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable.

Il faut construire 300 000 logements par an indispensables pour assurer un toit à chaque famille française. Il y a de nombreuses demandes pour les divers métiers du bâtiment et les services de main-d'œuvre réclament des métreurs, menuisiers, serruriers, spécialistes du ciment armé, électriciens-monteurs, électriciens-installateurs, etc...

Les préparations spécialisées de l'École du Génie Civil permettent d'accéder à ces emplois par la connaissance professionnelle des métiers du bâtiment. Notice n° 7 B contre **15 francs**.

# "SIC"

COLLE FORTE LIQUIDE A FROID  
COLLE **TOUT** SUR **TOUT** SAUF SUR  
ÉTAIN, VERNIS GRAS & CAOUTCHOUC

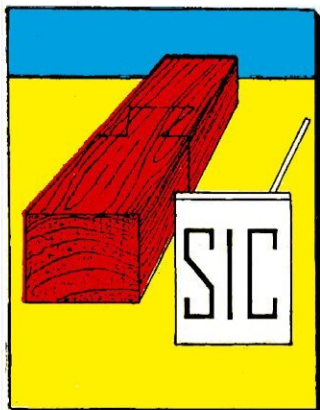


A l'essai vous constaterez :

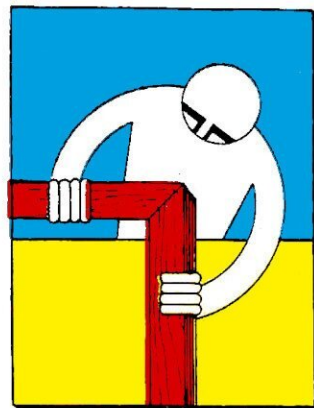
que vous n'avez plus à perdre de temps pour chauffer, qu'il n'est pas indispensable de chauffer les pièces à coller,



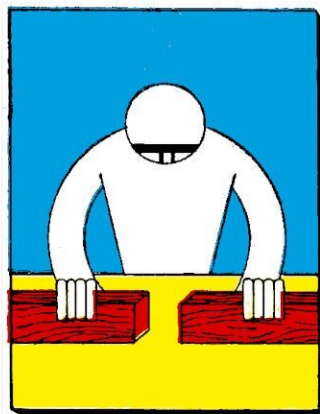
que l'emploi de la colle "SIC" est **instantané** et que sa **résistance** est supérieure à celle des meilleures colles fortes,



qu'elle n'a pas de retrait au séchage, ce qui assure une **adhérence totale**,



qu'elle peut être employée pour **tous travaux de collage**, qu'elle reste plastique et **non cassante**,



qu'elle est **supérieure** à la colle forte pour les **surfaces non dressées** ou ayant à sécher **sans être mises sous presse**, qu'elle permet de coller les bois **en bout**.

**IDÉALE**  
**POUR :**

**PROTYPES**  
**MODÈLES RÉDUITS**  
**ASSEMBLAGES**  
**CONTREPLAQUÉS**

**C. I. D. E. N.**  
FÉCAMP (S.-I.)

EN VENTE CHEZ TOUS LES QUINCAILLIERS ET DROGUISTES

ENVOI DIRECT D'UNE BOITE ÉCHANTILLON DE  
200 GR CONTRE 92 FRANCS EN TIMBRES-POSTE.